

CHƯƠNG 1-MỞ ĐẦU

I. Làm quen vật lý

① **Đối tượng nghiên cứu của Vật lý gồm:** các dạng vận động của VẬT CHẤT (chất, trường) và NĂNG LƯỢNG.

② **Mục tiêu của môn Vật lý:** là khám phá ra quy luật tổng quát nhất chi phối sự vận động của vật chất và năng lượng, cũng như tương tác giữa chúng ở mọi cấp độ: vi mô, vĩ mô.

- Cấp độ vi mô là cấp độ dùng để mô phỏng vật chất nhỏ bé
- Cấp độ vĩ mô là cấp độ dùng để mô phỏng tầm rộng lớn hay rất lớn của vật chất

☉ **Mục tiêu học tập môn Vật lý:** Giúp học sinh hình thành, phát triển năng lực vật lý với các biểu hiện chính:

- Có được những kiến thức, kỹ năng cơ bản về vật lý.
- Hiểu được các quy luật tự nhiên, vận dụng kiến thức vào cuộc sống.
- Nhận biết được năng lực, sở trường của bản thân, định hướng nghề nghiệp.

③ Các phương pháp nghiên cứu vật lý

a. Phương pháp thực nghiệm:

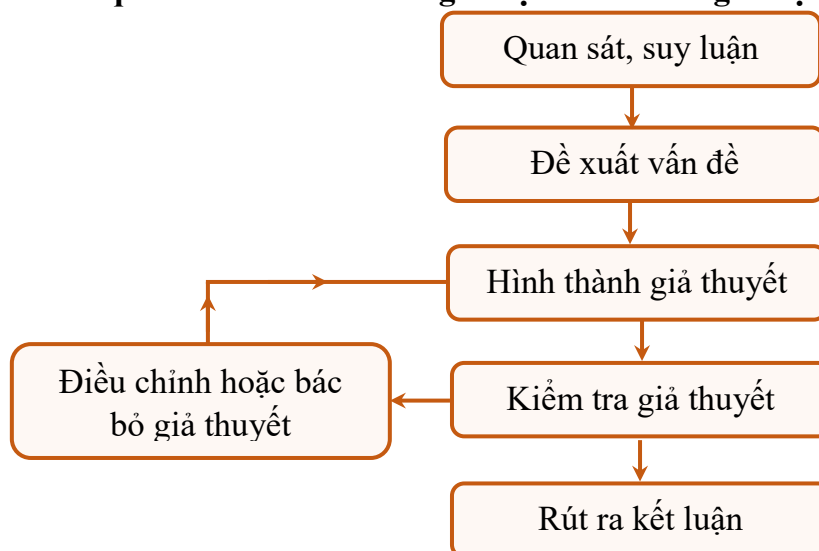
dùng thí nghiệm để phát hiện kết quả mới giúp kiểm chứng, hoàn thiện, bổ sung hay bác bỏ giả thuyết nào đó. Kết quả mới này cần được giải thích bằng lý thuyết đã biết hoặc lý thuyết mới.

· Hai phương pháp thực nghiệm và lý thuyết hỗ trợ cho nhau, trong đó phương pháp thực nghiệm có tính quyết định.

b. Phương pháp lý thuyết:

sử dụng ngôn ngữ toán học và suy luận lý thuyết để phát hiện một kết quả mới. Kết quả mới này cần được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Sơ đồ hóa quá trình tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lý



④ Ảnh hưởng của vật lý đến một số lĩnh vực trong đời sống và kỹ thuật

- Vật lý là cơ sở của khoa học tự nhiên và công nghệ.

⑤ Quá trình phát triển của vật lý

- **Giai đoạn 1:** Các nhà triết học tìm hiểu thế giới tự nhiên dựa trên quan sát và suy luận chủ quan: từ năm 350 trước Công nguyên đến thế kỷ XVI (tiền Vật lý)

- **Giai đoạn 2:** Các nhà vật lý dùng phương pháp thực nghiệm để tìm hiểu thế giới tự nhiên: từ thế kỷ XVII đến cuối thế kỷ XIX (Vật lý cổ điển)

- **Giai đoạn 3:** Các nhà vật lý tập trung vào các mô hình lý thuyết tìm hiểu thế giới vi mô và sử dụng thí nghiệm để kiểm chứng: Từ cuối thế kỷ XIX đến nay (Vật lý hiện đại)



Lịch sử loài người đã trải qua 4 cuộc cách mạng công nghiệp dựa trên những kết quả nghiên cứu của Vật lý:

1. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất (thế kỉ XVIII): thay thế sức lực cơ bắp bằng sức lực máy móc.
2. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai (thế kỉ XIX): là sự xuất hiện các thiết bị dùng điện trong mọi lĩnh vực sản xuất và đời sống con người.
3. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba (những năm 70 của thế kỉ XX): là tự động hóa các quá trình sản xuất
4. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (đầu thế kỉ XXI): là sử dụng trí tuệ nhân tạo, robot, internet toàn cầu, công nghệ vật liệu siêu nhỏ (nano); là sự xuất hiện các thiết bị thông minh.

Tuy nhiên, việc ứng dụng các thành tựu của vật lý vào công nghệ không chỉ mang lại lợi ích cho nhân loại mà còn có thể làm ô nhiễm môi trường sống, hủy hoại hệ sinh thái,... nếu không được sử dụng đúng phương pháp, đúng mục đích.

II. An toàn thí nghiệm

1 Những quy tắc an toàn trong nghiên cứu và học tập môn Vật lý:

➤ Vấn đề 1: Quy tắc an toàn khi làm việc với phóng xạ

- Giảm thời gian tiếp xúc với nguồn phóng xạ
- Tăng khoảng cách từ ta đến nguồn phóng xạ
- Đảm bảo che chắn những cơ quan trọng yếu của cơ thể

➤ Vấn đề 2: Quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm

Cần tuân thủ các biển báo an toàn trong phòng thực hành nhằm mục đích:

- ✓ Chống cháy, nổ.
- ✓ Hạn chế các trường hợp nguy hiểm như: đứt tay, ngộ độc,...
- ✓ Tránh được các tổn thất về tài sản nếu không làm theo hướng dẫn.

□ Quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm:

- 1 Đọc kĩ hướng dẫn sử dụng thiết bị và quan sát các chỉ dẫn, các kí hiệu trên các thiết bị thí nghiệm.
- 2 Kiểm tra cẩn thận thiết bị, phương tiện, dụng cụ thí nghiệm trước khi sử dụng.
- 3 Chỉ tiến hành thí nghiệm khi được sự cho phép của giáo viên hướng dẫn thí nghiệm.
- 4 Tắt công tắc nguồn thiết bị điện trước khi cắm hoặc tháo thiết bị điện.
- 5 Chỉ cắm phích/giắc cắm của thiết bị điện vào ổ cắm khi hiệu điện thế của nguồn điện tương ứng với hiệu điện thế định mức của dụng cụ.
- 6 Phải bố trí dây điện gọn gàng, không bị vướng khi qua lại
- 7 Không tiếp xúc trực tiếp với các vật và các thiết bị thí nghiệm có nhiệt độ cao khi không có dụng cụ bảo hộ.
- 8 Không để nước cũng như các dung dịch dẫn điện, dung dịch dễ cháy gần thiết bị điện.
- 9 Giữ khoảng cách an toàn khi tiến hành thí nghiệm nung nóng các vật, thí nghiệm có các vật bắn ra, tia laser.
- 10 Phải vệ sinh, sắp xếp gọn gàng, các thiết bị và dụng cụ thí nghiệm, bỏ chất thải thí nghiệm vào đúng nơi quy định sau khi tiến hành thí nghiệm.

2 Một số kí hiệu ghi trên các thiết bị thí nghiệm và trong phòng thí nghiệm:

Kí hiệu	Mô tả	Kí hiệu	Mô tả
DC hoặc dấu -	Dòng điện 1 chiều	“+” hoặc màu đỏ	Cực dương

AC hoặc dầu ~	Dòng điện xoay chiều	“~” hoặc màu xanh	Cực âm
Input (I)	Đầu vào		Dụng cụ đặt đứng
Output	Đầu ra		Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp
	Bình khí nén áp suất cao		Dụng cụ dễ vỡ
	Cảnh báo tia laser		Không được phép bỏ vào thùng rác.
	Nhiệt độ cao		Lưu ý cẩn thận
	Từ trường		Chất độc sức khỏe
	Chất độc môi trường		Nơi nguy hiểm về điện
	Lối thoát hiểm		Nơi cấm lửa
	Chất dễ cháy		Chất ăn mòn
	Nơi có chất phóng xạ		Cảnh báo vật sắc, nhọn
	Cần đeo mặt nạ phòng độc		Đồ bảo hộ cơ thể, chống hóa chất, chống nước
	Kính bảo vệ mắt khỏi những hóa chất độc hại và đảm bảo thị lực của người trong phòng TN.		Bao tay chống hóa chất, chống khuẩn

III. Thực hành, sai số

1 Hệ đơn vị SI, đơn vị cơ bản và đơn vị dẫn xuất

• Trong khoa học có rất nhiều đơn vị được sử dụng, trong đó thông dụng nhất là hệ đơn vị đo lường quốc tế SI (Système International d’unités) được xây dựng trên cơ sở của 7 đơn vị cơ bản.

Bảng 3.1. Các đơn vị cơ bản trong hệ SI

STT	Đơn vị	Kí hiệu	Đại lượng
1	Mét	m	Chiều dài
2	Kilôgam	kg	Khối lượng
3	Giây	s	Thời gian
4	Kelvin	K	Nhiệt độ
5	Ampe	A	Cường độ dòng điện
6	Mol	mol	Lượng chất
7	Candela	cd	Cường độ ánh sáng

Bảng 3.2. Tên và kí hiệu tiếp đầu ngữ của bội số, ước số thập phân của đơn vị

Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số	Kí hiệu	Tên đọc	Hệ số
Y	yotta	10^{24}	y	yokto	10^{-24}
Z	zetta	10^{21}	z	zepto	10^{-21}
E	eta	10^{18}	a	atto	10^{-18}
P	peta	10^{15}	f	femto	10^{-15}
T	tera	10^{12}	p	pico	10^{-12}
G	giga	10^9	n	nano	10^{-9}
M	mega	10^6	μ	micro	10^{-6}
k	kilo	10^3	m	mili	10^{-3}
h	hecto	10^2	c	centi	10^{-2}
da	deka	10^1	d	deci	10^{-1}

• Ngoài 7 đơn vị cơ bản, những đơn vị còn lại được gọi là đơn vị dẫn xuất. Mỗi đơn vị dẫn xuất có thể phân tích thành các đơn vị cơ bản dựa vào mối liên hệ giữa các đại lượng tương ứng.

2 Thứ nguyên

Đại lượng cơ bản	Thứ nguyên
[Chiều dài]	L
[Khối lượng]	M
[Thời gian]	T
[Cường độ dòng điện]	I
[Nhiệt độ]	K

Bảng 3.3 Thứ nguyên của một số đại lượng cơ bản

- Thứ nguyên của một đại lượng là quy luật nêu lên sự phụ thuộc của đơn vị đo đại lượng đó vào các đơn vị cơ bản.
- Thứ nguyên của một đại lượng X được biểu diễn dưới dạng [X]. Thứ nguyên của một số đại lượng cơ bản thường sử dụng được thể hiện trong bảng 3.3

Lưu ý: Trong các biểu thức vật lí:

- Các số hạng trong phép cộng (hoặc trừ) phải có cùng thứ nguyên.
- Hai vế của một biểu thức vật lí phải có cùng thứ nguyên.

3 Các phép đo trong vật lí

- Phép đo các đại lượng vật lý là phép so sánh chúng với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị
- *Phép đo trực tiếp:* giá trị của đại lượng cần đo được đọc trực tiếp trên dụng cụ đo (ví dụ như đo khối lượng bằng cân, đo thể tích bằng bình chia độ)
- *Phép đo gián tiếp:* giá trị của đại lượng cần đo được xác định thông qua các đại lượng được đo trực tiếp (ví dụ như đo khối lượng riêng)

4 Các loại sai số của phép đo

a. Sai số hệ thống

- + *Sai số hệ thống* là sai số có tính quy luật và được lặp lại ở tất cả các lần đo. Sai số hệ thống làm cho giá trị đo tăng hoặc giảm một lượng nhất định so với giá trị thực.
- + Sai số hệ thống thường xuất phát từ dụng cụ đo (ví dụ: không hiệu chỉnh dụng cụ về đúng số 0...). Ngoài ra sai số hệ thống còn xuất phát từ độ chia nhỏ nhất của dụng cụ đo (gọi là sai số dụng cụ, thường được xác định bằng một nửa độ chia nhỏ nhất)
- *Sai số hệ thống có thể hạn chế bằng cách:* hiệu chỉnh dụng cụ trước khi đo, lựa chọn dụng cụ đo phù hợp, thao tác đo đúng cách.

b. Sai số ngẫu nhiên

- + Sai số ngẫu nhiên là sai số xuất phát từ sai sót, phản xạ của người làm thí nghiệm hoặc từ những yếu tố ngẫu nhiên bên ngoài. Sai số này thường có nguyên nhân không rõ ràng và dẫn đến sự phân tán của các kết quả đo xung quanh một giá trị trung bình.
- *Sai số ngẫu nhiên có thể được hạn chế bằng cách:* thực hiện phép đo nhiều lần và lấy giá trị trung bình để hạn chế sự phân tán của số liệu đo.

5 Cách biểu diễn sai số của phép đo

- **B1:** Tính giá trị trung bình của đại lượng cần đo khi tiến hành phép đo nhiều lần:

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

- **B2:** Sai số tuyệt đối ứng với mỗi lần đo:

$$\Delta A_i = |\underline{A} - A_i|$$

→ Sai số tuyệt đối trung bình của n lần đo được xác định theo công thức

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

→ Sai số tuyệt đối của phép đo:

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

Trong đó sai số dụng cụ ΔA_{dc} thường được xem có giá trị bằng một nửa độ chia nhỏ nhất với những dụng cụ đơn giản như thước kẻ, cân bàn, bình chia độ,...

• **B3:** Giá trị A của một đại lượng vật lý thường được ghi dưới dạng

$$A = \underline{A} \pm \Delta A$$

• **B4:** Sai số tương đối (tỉ đối) được xác định bằng tỉ số giữa hai số tuyệt đối và giá trị trung bình của đại lượng cần đo theo công thức

$$\delta A = \frac{\Delta A}{\underline{A}} \cdot 100\%$$

Sai số tương đối (tỉ đối) cho biết mức độ chính xác của phép đo

6 Nguyên tắc xác định sai số trong phép đo gián tiếp

xác định sai số trong phép đo gián tiếp như sau

• Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu bằng tổng sai số tuyệt đối của các số hạng:

$$\text{Nếu } F = x \pm y \pm z \dots \text{ thì } \Delta F = \Delta x + \Delta y + \Delta z \dots$$

• Sai số tương đối (tỉ đối) của một tích hoặc thương bằng tổng sai số tương đối (tỉ đối) của các thừa số:

$$\text{Nếu } F = x^m \frac{y^n}{z^k} \text{ thì } \delta F = m \cdot \delta x + n \cdot \delta y + k \cdot \delta z$$

7 Lưu ý:

• **Các chữ số có nghĩa gồm:** Các chữ số khác 0, các chữ số không nằm giữa hai chữ số khác 0 hoặc nằm bên phải của dấu thập phân và một chữ số khác không.

• **Quy ước viết giá trị:** Sai số tuyệt đối ΔA thường được viết đến một hoặc hai chữ số có nghĩa. Còn giá trị trung bình $\underline{A}$ được viết đến bậc thập phân tương ứng.

Ví dụ: $s = 1,52723 \text{ m}$; $\Delta s = 0,002 \text{ m}$ thì: $s = (1,527 \pm 0,002) \text{ m}$.

• Khi thực hiện các phép tính, phải đảm bảo rằng kết quả cuối cùng có cùng số chữ số có nghĩa với số có ít chữ số có nghĩa nhất được sử dụng trong phép tính.

Ví dụ: Tích của các độ dài 12,5m; 16m và 15,88m phải được viết là $3,2 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ vì số chữ số có nghĩa của 16 là 2 chữ số có nghĩa.

CHƯƠNG 2: ĐỘNG HỌC

I. Độ dịch chuyển-vận tốc-chuyển động thẳng

1 Một số khái niệm cơ bản

a. Chuyển động cơ: là sự thay đổi vị trí của vật đó so với các vật khác theo thời gian.

b. Chất điểm: là những vật có kích thước rất nhỏ so với quãng đường đi được hoặc so với khoảng cách mà ta đề cập đến.

c. Quỹ đạo: là đường nối những vị trí liên tiếp của vật theo thời gian trong quá trình chuyển động

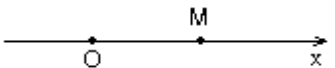
d. Cách xác định vị trí của một chất điểm:

+ Chọn 1 vật làm mốc O

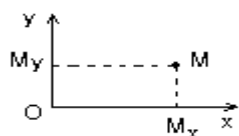
+ Chọn hệ toạ độ gắn với O

→ Vị trí của vật là toạ độ của vật trong hệ toạ độ trên.

+ Hệ toạ độ 1 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường thẳng):	+ Hệ toạ độ 2 trục (sử dụng khi vật chuyển động trên một đường cong trong một mặt phẳng):
--	---



Toạ độ của vật ở vị trí M: $x = \overline{OM}$



Toạ độ của vật ở vị trí M: $x = \overline{OM_x}$ và $y = \overline{OM_y}$

e. Cách xác định thời điểm:

- + Dùng đồng hồ.
- + Chọn một gốc thời gian gắn với đồng hồ trên.

→ Thời điểm vật có toạ độ x là khoảng thời gian tính từ gốc thời gian đến khi vật có toạ độ x.

* **Lưu ý phân biệt thời điểm và thời gian:** Ví dụ: “Bây giờ là 9h” là nói về thời điểm, “Học sinh đi từ nhà đến trường mất 15 phút” là nói về thời gian.

Ta có:

Hệ quy chiếu = Hệ toạ độ gắn với vật mốc + Đồng hồ và gốc thời gian

2 Tốc độ:

a. Tốc độ trung bình:

- Tốc độ là đại lượng đặt trung cho tính nhanh chậm của chuyển động.
- Tốc độ trung bình: **Tốc độ trung bình** của vật (kí hiệu là v_{tb}) được xác định bằng thương số giữa quãng đường vật đi được và thời gian để vật thực hiện quãng đường đó.

$$v_{tb} = \frac{S}{\Delta t}$$

Đơn vị: m/s, km/h

b. Tốc độ tức thời: Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian rất nhỏ là tốc độ tức thời (kí hiệu v) diễn tả sự nhanh, chậm của chuyển động tại thời điểm đó.

3 Vận tốc

a. Độ dịch chuyển

- ✓ **Độ dịch chuyển** được xác định bằng độ biến thiên toạ độ của vật.

$$d = x_2 - x_1 = \Delta x$$

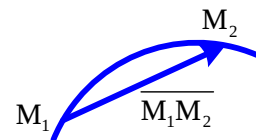
* **Lưu ý:**

- Tổng quát, độ dịch chuyển là một đại lượng vectơ ($\vec{d}$) có gốc tại vị trí ban đầu, hướng từ vị trí đầu đến vị trí cuối, độ lớn bằng khoảng cách giữa vị trí đầu và vị trí cuối.
- Độ dịch chuyển là một đại lượng có thể nhận giá trị dương, âm hoặc bằng không. Trong khi quãng đường đi được là một đại lượng không âm.

- ✓ **Cách xác định độ dịch chuyển:**



Véc tơ độ dịch chuyển trong chuyển động thẳng



Véc tơ độ dịch chuyển trong chuyển động cong

☞ Trong chuyển động thẳng véc tơ độ dời nằm trên đường thẳng quỹ đạo

- B1: Chọn trục Ox trùng với đường thẳng quỹ đạo
- B2: Gọi x_1 là toạ độ của điểm M_1 ; x_2 là toạ độ của điểm M_2

→ Độ dời của chất điểm chuyển động thẳng (hay giá trị đại số của vectơ độ dời $\overline{M_1M_2}$):

$$d = \Delta x = x_2 - x_1$$

b. Vận tốc

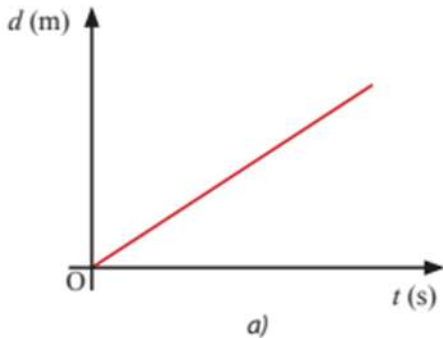
Vận tốc trung bình là đại lượng vectơ được xác định bằng thương số giữa độ dịch chuyển của vật và thời gian để vật thực hiện độ dịch chuyển đó.

$$\vec{v}_{tb} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

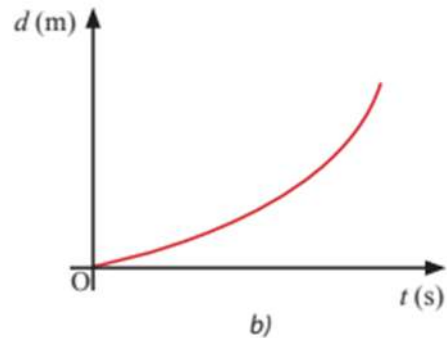
* Lưu ý:

- + Tốc độ trung bình chỉ bằng độ lớn của vận tốc trung bình khi vật chuyển động thẳng không đổi chiều.
- + Xét trong một khoảng thời gian rất nhỏ, vận tốc trung bình sẽ trở thành **vận tốc tức thời**. Độ lớn của vận tốc tức thời chính là tốc độ tức thời.

c. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian

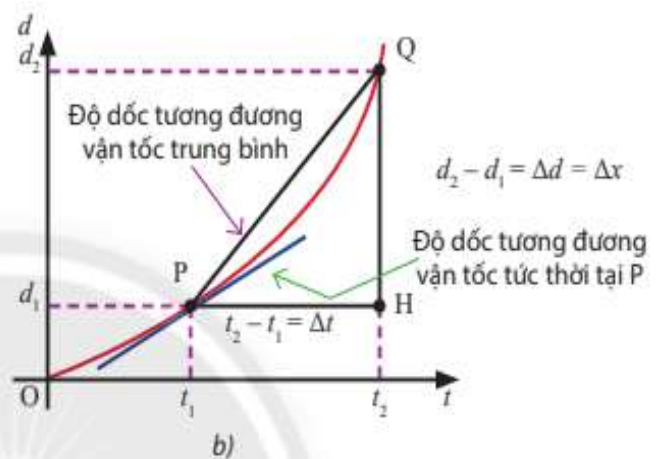
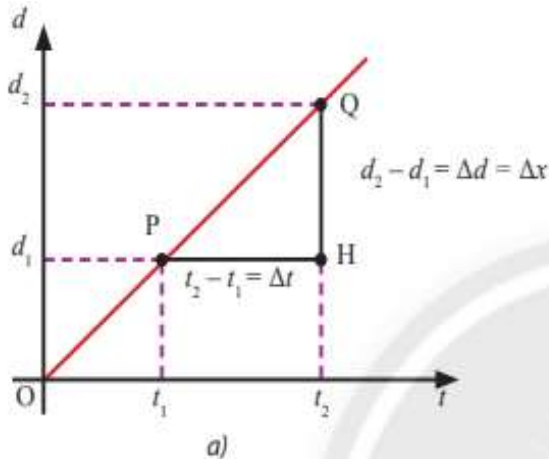


Hình 1. Chuyển động đều



Hình 2. Chuyển động nhanh dần đều

d. Cách xác định vận tốc từ đồ thị:



- Vận tốc tức thời của vật tại một thời điểm được xác định bởi độ dốc của tiếp tuyến với đồ thị (d – t) tại thời điểm đang xét.
- Tốc độ tức thời tại một thời điểm chính là độ lớn của độ dốc tiếp tuyến của đồ thị (d-t) tại điểm đó.

4 Phương trình chuyển động thẳng đều

$$x = x_0 + v(t - t_0)$$

Trong đó: • x_0 là tọa độ vật ứng với thời điểm ban đầu t_0 .

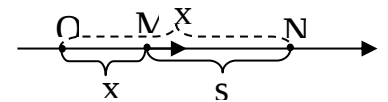
• x là tọa độ vật tới thời điểm t .

• Nếu chọn điều kiện ban đầu sao cho $x_0 = 0$ và $t_0 = 0$ thì phương trình trên sẽ là:

$$x = vt$$

• $v > 0$ khi vật chuyển động cùng chiều dương.

• $v < 0$ khi vật chuyển động ngược chiều dương.



II. Tổng hợp chuyển động

1 Tính tương đối của chuyển động

• Chuyển động có tính tương đối: Khi một vật có thể xem là đứng yên trong hệ quy chiếu này, nhưng lại chuyển động trong hệ quy chiếu khác.

• Hệ quy chiếu đứng yên: là hệ quy chiếu gắn với vật làm gốc được quy ước là đứng yên.

• Hệ quy chiếu chuyển động: là hệ quy chiếu gắn với vật làm gốc chuyển động so với hệ quy chiếu đứng yên.

2 Độ dịch chuyển tổng hợp – vận tốc tổng hợp:

• Vận tốc tuyệt đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên) bằng tổng vận tốc tương đối (vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động) và vận tốc kéo theo (vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên)

• Gọi $\vec{v}_{12}$ là vận tốc của vật 1 so với vật 2

$\vec{v}_{23}$ là vận tốc của vật 2 so với vật 3

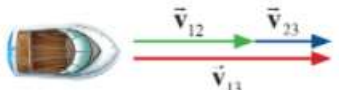
$\vec{v}_{13}$ là vận tốc của vật 1 so với vật 3

Ta có: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

+ Khi $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$ cùng chiều:

$$v_{13} = v_{12} + v_{23}$$

Ví dụ: Thuyền đi trên sông xuôi dòng



+ Khi $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$ ngược chiều:

$$v_{13} = v_{12} - v_{23}$$

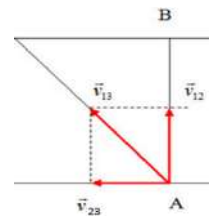
Ví dụ: Thuyền đi trên sông ngược dòng



+ Khi $\vec{v}_{12}$ và $\vec{v}_{23}$ vuông góc:

$$v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$$

Ví dụ: Thuyền chuyển động qua (ngang) sông



III. Chuyển động thẳng biến đổi-sự rơi

1 Một số khái niệm cơ bản

a. **Chuyển động biến đổi:** là chuyển động có vận tốc thay đổi.

b. **Chuyển động thẳng biến đổi đều:** là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời tăng đều hoặc giảm đều theo thời gian.

c. **Chuyển động thẳng nhanh dần đều:** là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời tăng đều theo thời gian.

d. **Chuyển động thẳng chậm dần đều:** là chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và có vận tốc tức thời giảm đều theo thời gian.

2 Định nghĩa gia tốc:

Gia tốc là một đại lượng vật lý đặc trưng cho sự biến thiên nhanh hay chậm của vận tốc.

a. **Gia tốc trung bình:**

+ Xét chất điểm chuyển động trên đường thẳng, vector gia tốc trung bình là:

$$\vec{a}_{TB} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

+ Vector $\vec{a}_{TB}$ có phương trùng quỹ đạo nên có giá trị đại số: $a_{TB} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

+ Giá trị đại số của $\vec{a}_{TB}$ xác định độ lớn và chiều của vector gia tốc trung bình.

+ Đơn vị của a_{TB} là m/s^2 .

b. **Gia tốc tức thời:**

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

(với Δt rất nhỏ)

+ **Vector gia tốc tức thời đặc trưng** cho độ biến thiên **nhANH CHẬM** của vector vận tốc.

+ Gia tốc trong chuyển động thẳng biến đổi đều không đổi theo thời gian.

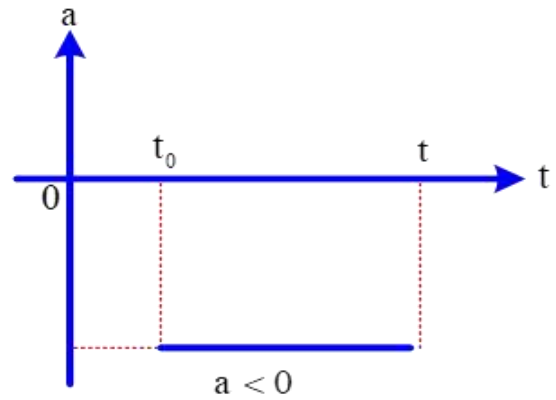
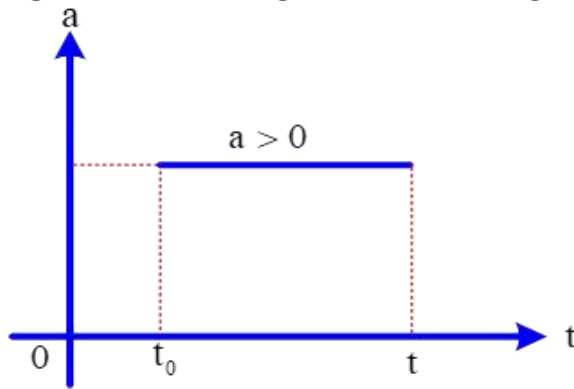
+ Vector gia tốc tức thời cùng phương với quỹ đạo thẳng. **Giá trị đại số của vector gia tốc tức thời**

gọi tắt là **gia tốc tức thời** và bằng: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

+ $a \cdot v > 0$: chuyển động nhanh dần đều ($\vec{a}; \vec{v}$ cùng chiều)

+ $a \cdot v < 0$: chuyển động chậm dần đều ($\vec{a}; \vec{v}$ ngược chiều)

c. **Đồ thị gia tốc theo thời gian:** là một đường thẳng song song với trục Ot



3 Sự biến đổi vận tốc:

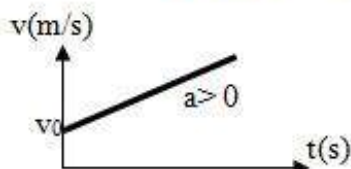
a. Công thức vận tốc: $v = v_0 + at$

b. Đồ thị vận tốc theo thời gian:

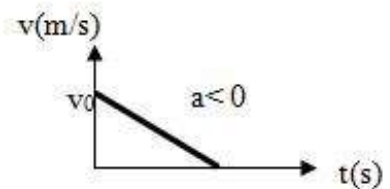
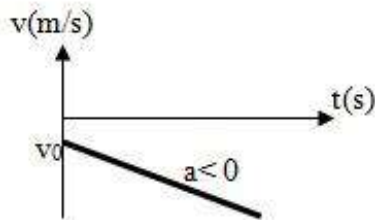
+ Đồ thị vận tốc $v = v_0 + at$ có đường biểu diễn là 1 đường thẳng xiên góc, cắt trục tung tại điểm $v = v_0$

Đồ thị

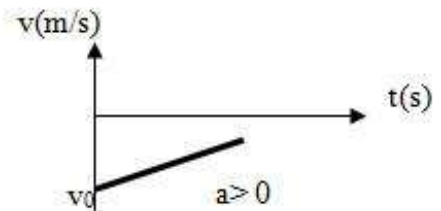
vận tốc theo thời gian:



NĐĐ



CĐĐ



+ Đồ thị hướng lên: $a > 0$;

+ Đồ thị hướng xuống: $a < 0$;

+ Đồ thị nằm ngang: $a = 0$;

+ Hai đồ thị song song: Hai chuyển động có cùng gia tốc ;

+ Hai đồ thị cắt nhau: tại thời điểm đó hai vật chuyển động có cùng vận tốc (có thể cùng chiều hay khác chiều chuyển động);

4 Phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều

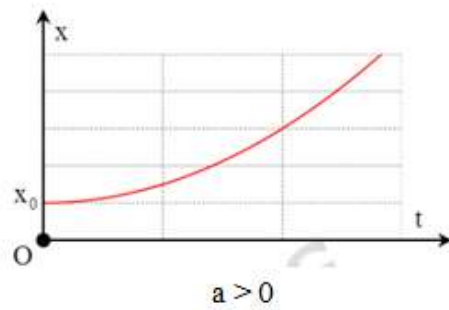
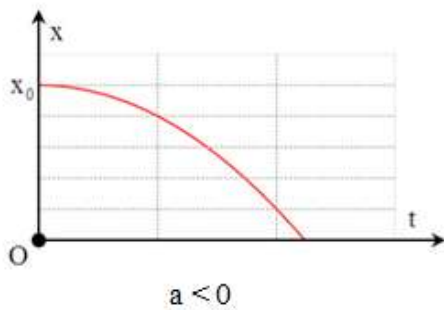
+ Tại $t_0 = 0$ có toạ độ x_0 và vận tốc v_0 .

+ Tại thời điểm t có toạ độ x .

→ Phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

+ Khi chọn hệ quy chiếu và gốc thời gian sao cho $t_0 = 0$; $x_0 = 0$ thì: $d = x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

+ Đồ thị toạ độ theo thời gian có dạng parabol.



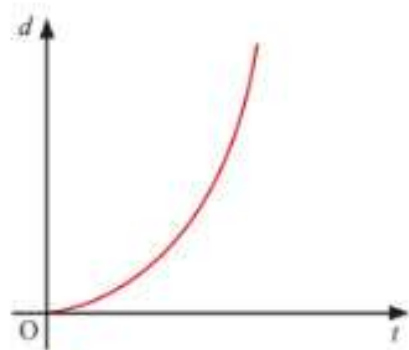
5 Liên hệ độ dịch chuyển, vận tốc và gia tốc:

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

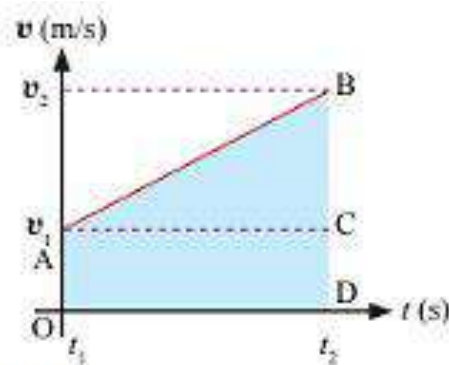
* Lưu ý:

Khi chất điểm chỉ chuyển động theo một chiều và chọn chiều chuyển động là chiều (+) thì quãng đường S chất điểm đi được trùng với độ dịch chuyển

+ Đồ thị độ dịch chuyển theo thời gian có dạng parabol.



▲ Hình 7.9. Đồ thị $(d - t)$ của chuyển động thẳng biến đổi đều



▲ Hình 7.6. Đồ thị $(v - t)$ trong chuyển động thẳng biến đổi đều

+ Độ dịch chuyển của vật trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 được xác định bằng phần diện tích giới hạn bởi các đường $v(t)$, $v = 0$, $t = t_1$, $t = t_2$ trong đồ thị $(v - t)$

6 Sự rơi tự do:

a. Sự rơi trong không khí:

- Sự rơi của các vật trong không khí là chuyển động thường gặp. VD: quả táo rơi từ trên cây xuống; chiếc lá rơi;...

- Sự rơi của các vật khác nhau thì chuyển động khác nhau trong không khí

- Nguyên nhân: do lực cản của không khí. Lực cản càng nhỏ so với trọng lực tác dụng lên vật thì vật sẽ rơi càng nhanh và ngược lại.

b. Sự rơi tự do

- Sự rơi tự do là sự rơi **chỉ** dưới tác dụng của trọng lực

- Nếu vật rơi trong không khí mà độ lớn của lực cản không khí không đáng kể so với trọng lực của vật thì cũng coi là rơi tự do.

• Đặc điểm của chuyển động rơi tự do

+ Phương và chiều của chuyển động rơi tự do: Phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.

+ Tính chất của chuyển động rơi tự do: là chuyển động thẳng nhanh dần đều

+ Gia tốc rơi tự do

✓ Ở cùng một nơi trên Trái Đất, mọi vật rơi tự do với cùng một gia tốc.

✓ Kí hiệu: g

✓ g phụ thuộc vào vĩ độ địa lí và độ cao

✓ Ở gần bề mặt Trái Đất, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

• Công thức rơi tự do

- Rơi tự do có các công thức của chuyển động nhanh dần đều không vận tốc ban đầu: $v_0 = 0$
Chọn thời điểm ban đầu $t_0 = 0$.

⇒ Độ dịch chuyển, quãng đường đi được tại thời điểm t : $d = s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

- Vận tốc tức thời tại thời điểm t : $v_t = g \cdot t$

- Mối liên hệ giữa vận tốc, gia tốc và quãng đường đi được: $v^2 = 2 \cdot g \cdot s$

IV. Chuyển động ném

1 Chuyển động ném ngang

- **Khái niệm:** Chuyển động ném ngang có quỹ đạo là một nhánh parabol. Hình chiếu chuyển động theo phương nằm ngang(Ox) là chuyển động thẳng đều, lên phương thẳng đứng(Oy) là rơi tự do.

- **Chọn hệ trục tọa độ Oxy:**

- + Gốc O là vị trí ném vật;
- + Trục Ox theo hướng vận tốc đầu;
- + Trục Oy thẳng đứng hướng xuống.
- + Gốc thời gian lúc ném.

- **Theo phương Ox:** M_x chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 :

$$a_x = 0; v_x = v_0; x = v_0 t$$

- **Theo phương Oy:** M_y chuyển động rơi tự do:

$$a_y = g; v_y = gt; y = \frac{1}{2} g t^2$$

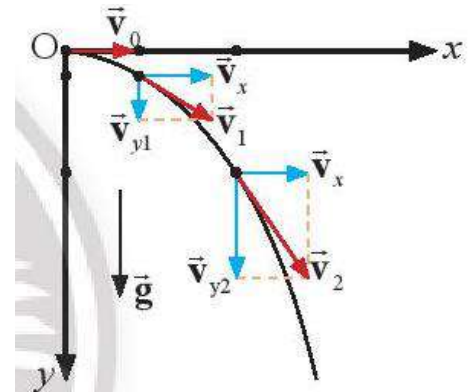
- **Phương trình quỹ đạo của vật:** $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2 \Rightarrow$ Quỹ đạo là một nhánh parabol

- **Thời gian vật chuyển động:** $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

⇒ TG vật chuyển động ném ngang bằng thời gian vật rơi tự do

- **Tầm bay xa:** $L = x_{\min} = v_0 \cdot t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

- **Vận tốc của vật ở trời điểm t:** $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$



Hình 9.4. Biểu diễn vận tốc của vật và hình chiếu của nó lên hai trục Ox, Oy trong quá trình chuyển động

2 Chuyển động ném xiên:

- **Chọn hệ trục tọa độ Oxy:**

- + Gốc O tại mặt đất là vị trí ném vật;
- + Trục Ox theo hướng nằm ngang;
- + Trục Oy thẳng đứng hướng lên.
- + Gốc thời gian lúc ném.

- **Theo phương Ox:** M_x chuyển động thẳng đều với vận tốc v_x :

$$a_x = 0; v_x = v_0 \cos \alpha;$$

$$x = (v_0 \cos \alpha) t \quad (1)$$

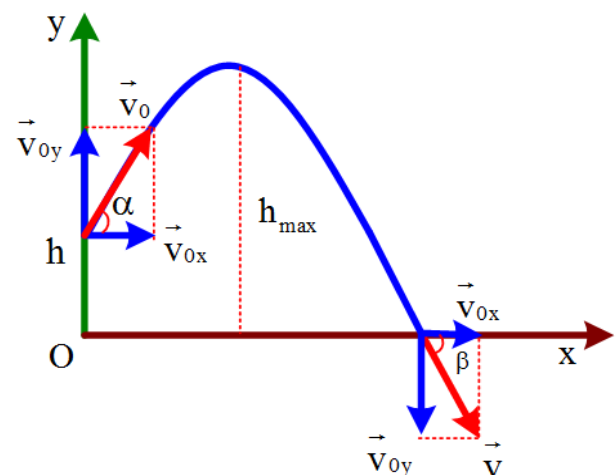
- **Theo phương Oy:** M_y chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$a_y = -g; v_y = v_0 \sin \alpha - gt;$$

$$y = h + (v_0 \sin \alpha) t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

- **Phương trình quỹ đạo của vật:** $y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + h \quad (3)$

⇒ Quỹ đạo chuyển động của vật ném xiên là một parabol



- Thời gian chuyển động: Thay $y = 0$ vào (2) $\Rightarrow t$. Nếu $h = 0$: $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$

- Tầm bay cao: $H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} + h$

- Tầm bay xa: Thay $y = 0$ vào (3) $\Rightarrow L = x = ?$.

Nếu $h = 0$: $L = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ [$L_{\max}$ khi $(\sin 2\alpha)_{\max} = 1 \Rightarrow 2\alpha = 90^\circ$ hay $\alpha = 45^\circ$]

CHƯƠNG 3: ĐỘNG LỰC HỌC

CHỦ ĐỀ 1: PHÂN TÍCH VÀ TỔNG HỢP LỰC

1. Tổng hợp lực

✓ Tổng hợp lực là phép thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như các lực ấy

✓ Lực thay thế được gọi là hợp lực, các lực được thay thế gọi là các lực thành phần

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$$

2. Điều kiện cân bằng

✓ Muốn một vật chịu tác dụng của nhiều lực đứng cân bằng thì hợp lực của các lực tác dụng lên nó phải bằng không.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = \vec{0}$$

3. Phân tích lực

✓ Phân tích lực là phép thay thế một lực bằng hai lực thành phần vuông góc với nhau, có tác dụng giống hệt lực đó.

CHỦ ĐỀ 2: BA ĐỊNH LUẬT NIUTON

1. Định luật I

a. Phát biểu

✓ Nếu một vật không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực có hợp lực bằng không, thì vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

Ý nghĩa của định luật I Newton:

✓ Lực không phải là nguyên nhân gây ra chuyển động, mà là nguyên nhân làm thay đổi vận tốc chuyển động của vật.

2. Quán tính

✓ Tính chất bảo toàn trạng thái đứng yên hay chuyển động của vật, gọi là quán tính

✓ Do có quán tính mà mọi vật đều có xu hướng bảo toàn vận tốc cả về hướng và độ lớn.

2. Định luật II

a. Phát biểu

✓ Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

✓ Trong hệ SI, đơn vị của lực là N (Newton): $1N = 1kg \cdot 1m/s^2$

2. Mức quán tính

- Khối lượng là đại lượng vô hướng, luôn dương, không đổi và có tính chất cộng được.

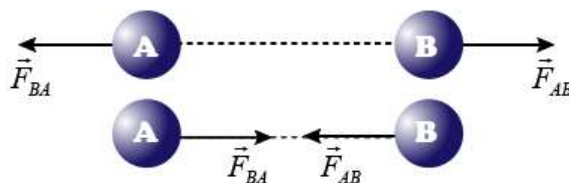
- Khối lượng của vật là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật. Vật có khối lượng càng lớn thì mức quán tính của vật càng lớn và ngược lại.

3. Định luật III

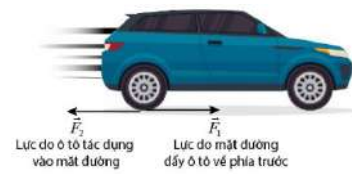
a. Phát biểu

✓ Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì vật B cũng tác dụng trở lại lên vật A một lực. Hai lực này có điểm đặt lên hai vật khác nhau, cùng giá, cùng độ lớn nhưng ngược chiều.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$



- ✓ Cặp lực $\vec{F}_{AB}$ và $\vec{F}_{BA}$ còn được gọi là hai lực trực đối



b. Lực và phản lực

- ✓ Lực và phản lực luôn xuất hiện thành từng cặp (xuất hiện hoặc mất đi đồng thời).
- ✓ Lực và phản lực cùng tác dụng theo một đường thẳng, cùng độ lớn, nhưng ngược chiều (hai lực như vậy là hai lực trực đối)
- ✓ Lực và phản lực không cân bằng nhau (vì chúng đặt vào hai vật khác nhau)
- ✓ Cặp lực và phản lực là hai lực cùng loại.

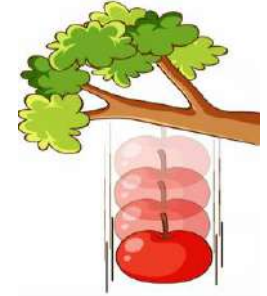
CHỦ ĐỀ 3: MỘT SỐ LỰC TRONG THỰC TIỄN

1. Trọng lực

- ✓ Trọng lực là lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật. Trọng lực là một trường hợp riêng của lực hấp dẫn

Trọng lực được kí hiệu là vectơ $\vec{P}$

- + Phương thẳng đứng
- + Chiều hướng về tâm Trái Đất
- + Điểm đặt của trọng lực gọi là trọng tâm của vật
- + Độ lớn: $P = mg$



- ✓ Trọng tâm của một vật phẳng, mỏng và có dạng hình học đối xứng nằm ở tâm đối xứng của vật. Vị trí của trọng tâm phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật, có thể nằm bên trong vật hoặc nằm bên ngoài vật.

2. Trọng lượng

- ✓ Khi vật đứng yên trên mặt đất, trọng lượng của vật bằng độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật
- ✓ Ở gần mặt đất, gia tốc rơi tự do có giá trị gần đúng $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

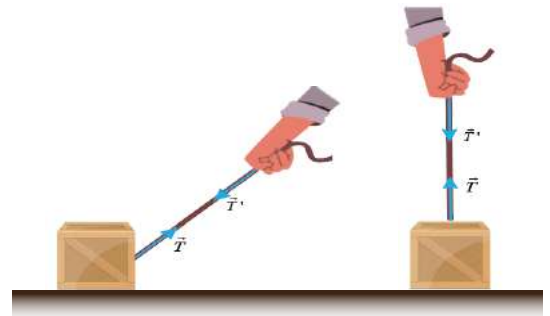


2. Lực căng

- ✓ Khi một sợi dây bị kéo thì ở tại mọi điểm trên dây, kể cả hai đầu dây sẽ xuất hiện lực để chống lại sự kéo, lực này gọi là lực căng

Lực căng được kí hiệu là vectơ $\vec{T}$

- + Điểm đặt là điểm mà đầu dây tiếp xúc với vật.
- + Phương trùng với chính sợi dây.
- + Chiều hướng từ hai đầu dây và phần giữa của sợi dây.



3. Lực ma sát

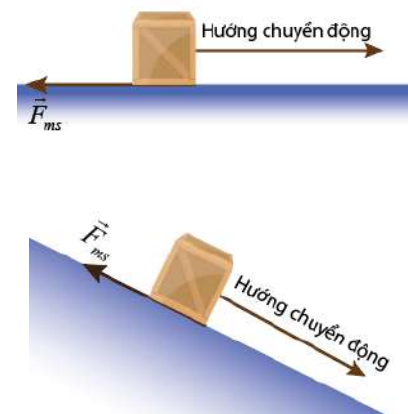
a. Lực ma sát trượt

- ✓ Lực ma sát trượt xuất hiện ở mặt tiếp xúc khi vật trượt trên một bề mặt.

- Lực ma sát trượt có điểm đặt trên vật và ngay tại vị trí tiếp xúc của hai bề mặt, phương tiếp tuyến và ngược chiều với chiều chuyển động của vật.
- Độ lớn lực ma sát trượt:
 - + Không phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc và tốc độ chuyển động của vật
 - + Phụ thuộc vào vật liệu và tính chất của hai bề mặt tiếp xúc
 - + Tỷ lệ với độ lớn của áp lực giữa hai bề mặt tiếp xúc

$$F = \mu N$$

- μ là hệ số ma sát trượt, phụ thuộc vào vật liệu và tính trạng bề mặt tiếp xúc, đại lượng này không có đơn vị
- N là độ lớn áp lực giữa hai bề mặt tiếp xúc.





b. Lực ma sát nghỉ

✓ Ma sát nghỉ xuất hiện ở mặt tiếp xúc khi vật chịu tác dụng của một ngoại lực. Lực ma sát nghỉ triệt tiêu ngoại lực này làm vật vẫn đứng yên

- Lực ma sát nghỉ có điểm đặt trên vật và ngay tại vị trí tiếp xúc giữa hai bề mặt, phương tiếp tuyến và ngược chiều với xu hướng chuyển động tương đối của hai bề mặt tiếp xúc.
- Độ lớn lực ma sát nghỉ bằng độ lớn của lực tác dụng gây ra xu hướng chuyển động
- Lực ma sát nghỉ khi vật bắt đầu chuyển động gọi là lực ma sát nghỉ cực đại

$$F_{msn\ max} = F_{mst}$$

- Khi vật trượt, lực ma sát trượt nhỏ hơn lực ma sát nghỉ cực đại



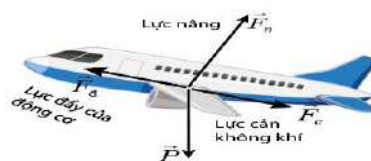
c. Lực ma sát lăn

✓ Ma sát lăn xuất hiện ở mặt tiếp xúc khi vật lăn trên một bề mặt

CHỦ ĐỀ 4: LỰC CẢN-LỰC NÂNG

1. Lực nâng của không khí

✓ Lực nâng của không khí giúp khinh khí cầu lơ lửng trên không trung, máy bay di chuyển trong không khí.



2. Lực đẩy Archimedes

a) Đặc điểm

- Lực đẩy Archimedes tác dụng lên vật có:

+ Điểm đặt: tại vị trí trùng với trọng tâm chiếm chỗ

phần chất lỏng bị vật

+ Phương: thẳng đứng

+ Chiều: từ dưới lên trên

+ Độ lớn: bằng trọng lượng phần chất lỏng

bị chiếm chỗ.

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

trong đó:

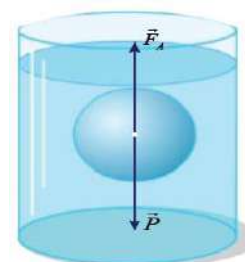
ρ : Khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m^3)

F_A : Lực đẩy Archimedes (N)

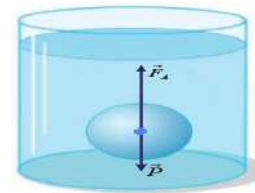
V : Thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ (m^3)

$d = \rho \cdot g$: Trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3)

Suy ra: $F_A = d \cdot V$



Vật lơ lửng trong lòng chất lỏng



Vật nổi lên mặt thoáng

b) Độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng

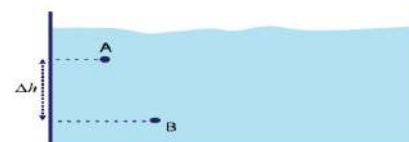
✓ Xét hai điểm A và B cách nhau một đoạn Δh theo phương thẳng đứng trong một bình chất lỏng.

✓ Áp suất của mỗi điểm ở độ sâu h trong lòng chất lỏng là:

$$p = p_0 + \rho gh \text{ (} p_0 \text{ là áp suất khí quyển)}$$

✓ Độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm A và B

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot \Delta h$$



Nhận xét: Độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng không phụ thuộc vào áp suất khí

quyển ρ_0 mà tỉ lệ thuận với độ chênh lệch độ sâu Δh

CHỦ ĐỀ 5: MOMEN LỰC-CÂN BẰNG VẬT RẮN

1. Momen lực

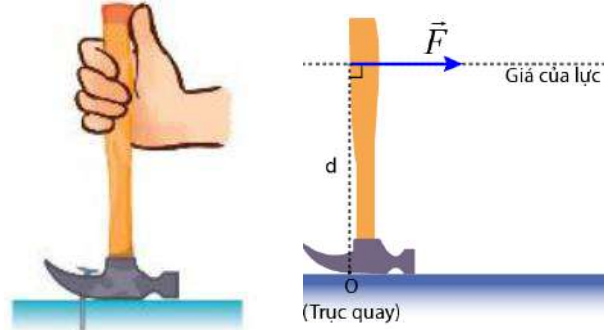
a. Khái niệm moment lực

- Moment lực đối với trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó.

$$M = F.d$$

trong đó:

- + d (m): cánh tay đòn, là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực.
- + M (N.m): Moment của lực



b. Một số ứng dụng của moment lực



Dùng cờ lê để siết chặt đai ốc



Mở cửa bằng cách tác dụng lực



Dùng đòn bẩy để di chuyển tảng đá

2. Quy tắc momen lực

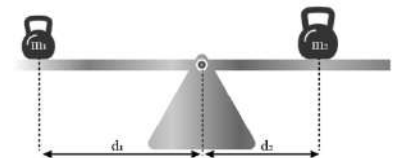
Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng thì tổng độ lớn các moment lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng độ lớn các moment lực có xu hướng làm vật quay theo chiều ngược lại

$$M_1 + M_2 + \dots = M'_1 + M'_2 + \dots$$



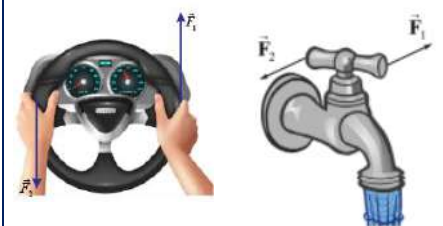
3. Điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn

- Tổng các lực tác dụng lên vật bằng 0.
- Tổng các moment lực tác dụng lên vật đối với một điểm bất kì bằng 0 (nếu chọn một chiều quay làm chiều dương)



4. Ngẫu lực

- Ngẫu lực là hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng đặt vào một vật.
- Dưới tác dụng của ngẫu lực, chỉ có chuyển động quay của vật bị biến đổi.
- Trường hợp vật không trục quay cố định: ngẫu lực sẽ làm vật quay quanh trục đi qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.



Moment của ngẫu lực

- Hai lực $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ đều làm cho vật quay theo cùng một chiều nên moment của ngẫu lực M là

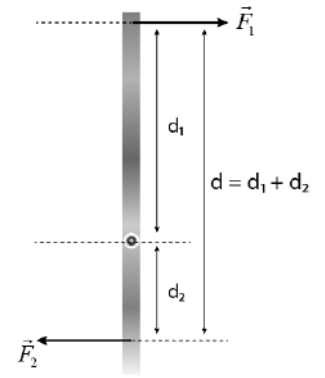
$$M = F_1 d_1 + F_2 d_2 \text{ hay } M = F.d$$

trong đó:

- $F_1 = F_2 = F$ (N): độ lớn của mỗi lực

- $d = d_1 + d_2$ (m): Khoảng cách giữa hai giá của lực, gọi là cánh tay đòn của ngẫu lực.

- Moment của ngẫu lực không phụ thuộc vào vị trí trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực



****Hết****