

1. คำอุปสรรค

คำอุปสรรค

↑
ตัวหน้าคูณ

10^{12}
 10^9
 10^6
 10^3
 10^2
 10^1
 10^{-1}
 10^{-2}
 10^{-3}
 10^{-6}
 10^{-9}
 10^{-12}

^^
~~~~

คำอุปสรรค

เทระ = (tera)

จิกะ = (giga)

เมกะ = (mega)

กิโล (Kilo)

เฮกโต (hecto)

เดคา (deca)

เดซิ (deci)

เซนต์ (cent)

มิลลิ (milli)

ไมโคร (micro)

นาโน (nano)

พิโก (pico)

สัญลักษณ์

T

G

M

k

h

da

d

c

m

μ

n

p

ใหญ่  
ไป  
เล็ก

## 2. การเคลื่อนที่ในแนวตรง ด้วยความเร่งคงตัว

การเคลื่อนที่ในแนวตรง (ด้วยความเร่งคงตัว)

$a \neq 0$ ,  $v$  มีการเปลี่ยนแปลง

สูตร

$$① v = u + at$$

$$② s = \left( \frac{u+v}{2} \right) t$$

$$③ s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$④ s = vt - \frac{1}{2} at^2$$

$$⑤ v^2 = u^2 + 2as$$

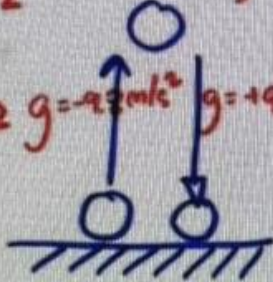
\*  $a = 0$  (ความเร็วคงตัว)

$$s = vt$$



สมการเคลื่อนที่แนวตั้ง

$v = 0 \text{ m/s}$



1. อัตราเร็วขึ้น  $v = -9.8 \text{ m/s}^2$

2. อัตราเร็วลง  $v = +9.8 \text{ m/s}^2$

3. อัตราเร็วสุดท้าย  $v = 0$

P'FUSE

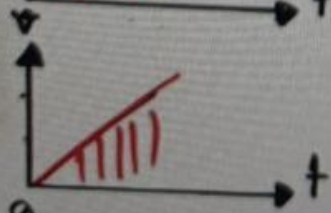
## 3. สรุปเรื่องพื้นที่ใต้กราฟ และความชันเส้นกราฟ

พื้นที่ใต้กราฟ บอก = ความชันเส้นกราฟ



→ พื้นที่ใต้กราฟ ไม่เท่ากับ 0 ไร่เสมอ

→ ความชันเส้นกราฟ =  $v$



→ พื้นที่ใต้กราฟ =  $s$

→ ความชันเส้นกราฟ =  $a$



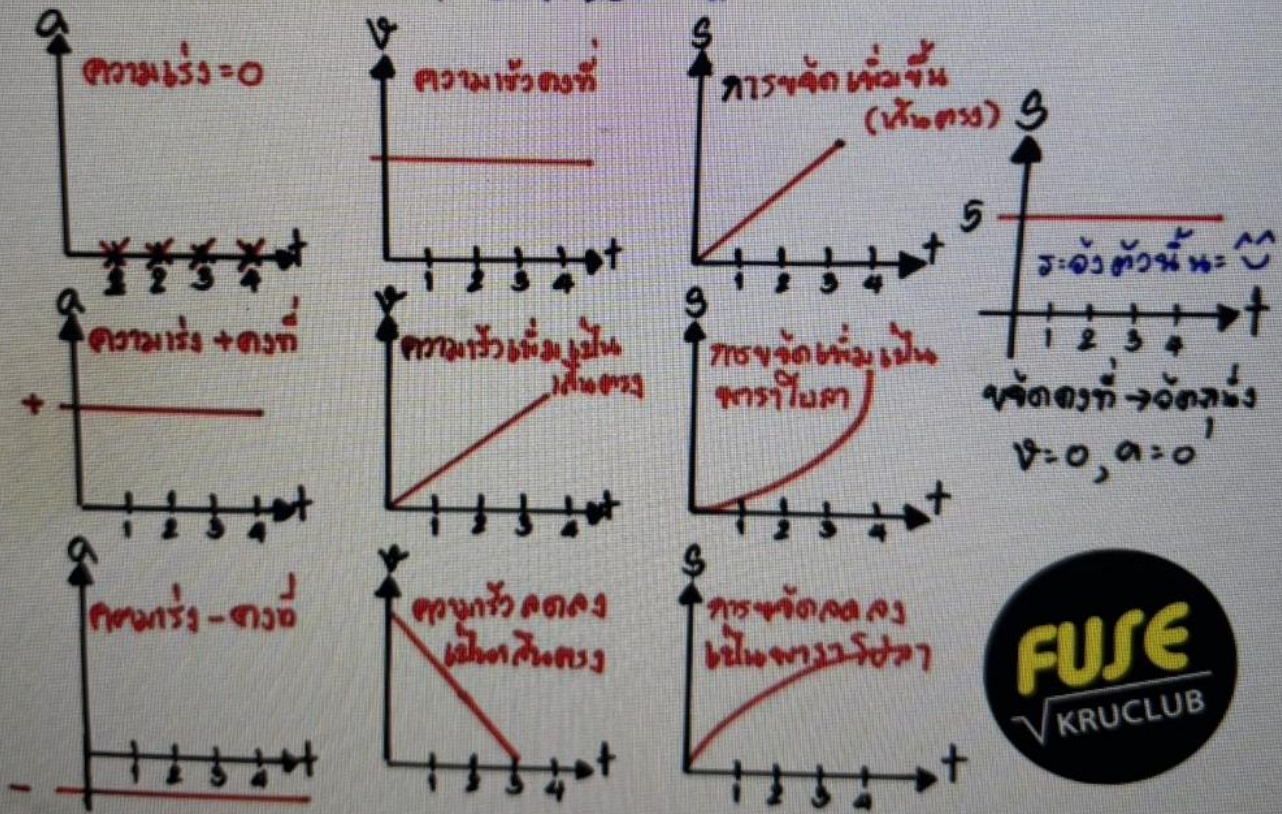
→ พื้นที่ใต้กราฟ =  $v - u$

→ ความชันกราฟ ไม่เท่ากับ 0 ไร่เลย.



19.สรุปเรื่องกราฟของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ด้วยอัตราเร็วคงที่

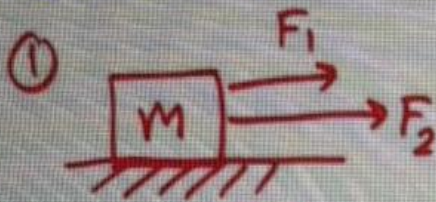
กราฟของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยอัตราเร็วคงที่



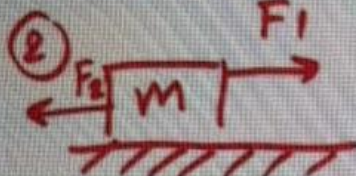
#### 4. แรงและการเคลื่อนที่ของนิวตัน

บทสรุป: การเคลื่อนที่ของนิวตัน.

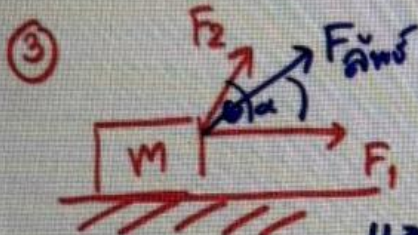
<บรรทัด>



$$F_{\text{ลัพธ์}} = F_1 + F_2$$



$$F_{\text{ลัพธ์}} = F_1 - F_2$$



$$F_{\text{ลัพธ์}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

$$\tan\alpha = \frac{F_2\sin\theta}{F_1 + F_2\cos\theta}$$

สมการหลัก 2

$$\Sigma F = ma$$

↑  
แรงลัพธ์    มวล (kg)    ความเร่ง (m/s<sup>2</sup>)

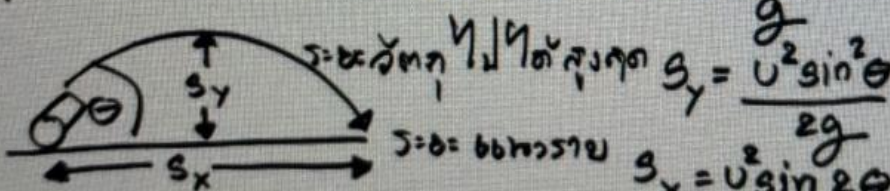
(บรรทัดในข้อหว่าตั้ง)  
วัตถุขึ้น  $F_{\text{ขึ้น}} - F_{\text{ลง}}$   
วัตถุลง  $F_{\text{ลง}} - F_{\text{ขึ้น}}$



#### 5. สรุปการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

1. เวลาอยู่ในอากาศ  $t = \frac{2u\sin\theta}{g}$

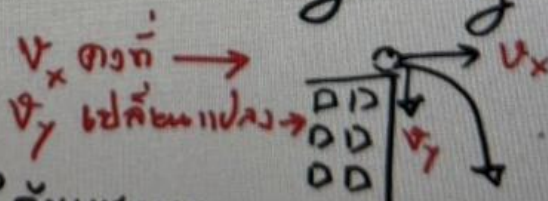


ระยะทางที่ไปถึงสูงสุด  $s_y = \frac{u^2\sin^2\theta}{2g}$

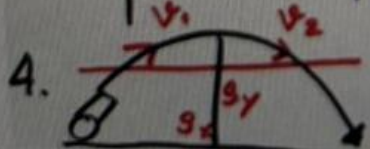
ระยะทางที่ไปถึง  $s_x = \frac{u^2\sin 2\theta}{g} = \frac{u^2}{g} 2\sin\theta\cos\theta$

2. หามุมยิง  $\theta$

$$\frac{s_y}{s_x} = \frac{1}{4} \tan\theta$$



3. วัตถุไปถึงได้ไกลที่สุด 45° กับแนวราบ

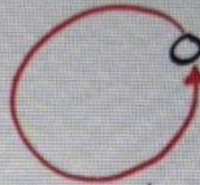


ระดับความสูงจะเท่ากัน  $v$  จะเท่ากัน  
 $\theta$  //



## 6. การเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว

การเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว  
(วงกลม) อธิบาย



1. คาบ (T)  $\Rightarrow$  เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ (หน่วย วินาที)

2. ความถี่ (f)  $\Rightarrow$  จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้ 1 หน่วย (รอบ/วินาที)

$$f = \frac{\text{จำนวนรอบ}}{\text{เวลา}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

< ขั้นตอนการทำโจทย์ >

1. วาดรูปเขียนทราบ การ

3. อัตราเร็วเชิงเส้น (v)

$$v = 2\pi R f$$

หรือ

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$2. F_c = F$$

เข้า ออก

แก้สมการจะได้คำตอบ.

4. แรงสู่ศูนย์กลาง  $\Rightarrow$

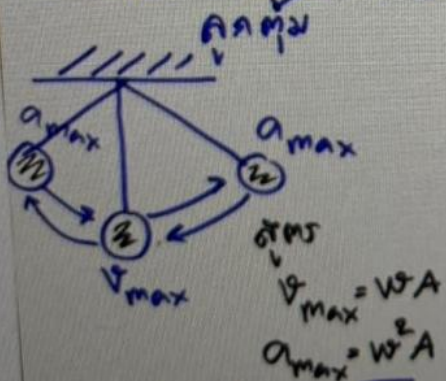
$$F_c = \frac{mv^2}{R}$$

แรงสู่ศูนย์กลาง

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

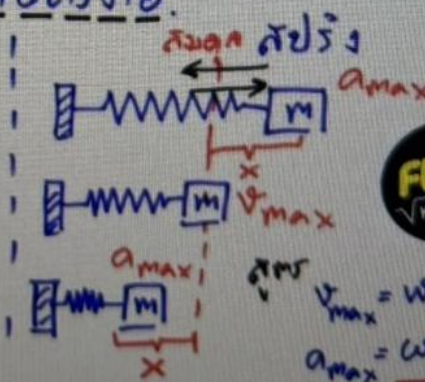
## 7. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย



$$\text{คาบ} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\text{ความถี่} \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$



$$\text{คาบ} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\text{ความถี่} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{หรือ} \quad k = \frac{F}{x} \quad (N/m)$$



12.สรุปเรื่องโมเมนตัม

โมเมนตัม

$$p = mv$$

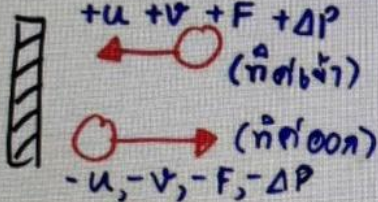
การดล

$$\Delta p = mv - mu$$

แบบดล

$$F = \frac{mv - mu}{\Delta t}$$

\* การคำนวณต้องใส่ +, -



\* กฎการอนุรักษ์พลังงาน

$$\sum mu = \sum mv$$

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

การชนมี 2 แบบ

1. ชนแบบยืดหยุ่น

$$\text{คือ } E_{\text{ก่อนชน}} = E_{\text{หลังชน}}$$

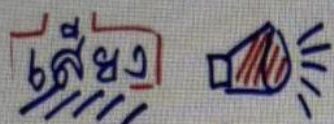
2. ชนแบบไม่ยืดหยุ่น

$$\text{คือ } E_{\text{ก่อนชน}} \neq E_{\text{หลังชน}}$$

การชนแบบยืดหยุ่นจะถือว่า

$$u_1 + v_1 = u_2 + v_2$$

# 10. สรุปเรื่องเสียง



อัตราเร็วเสียงในอากาศ

$$v = 331 + 0.6t$$

กฎของสเนลล์

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \quad (\text{ใช้แทน})$$

การแทรกสอดของเสียง

$$|s_1 p - s_2 p| = n\lambda$$

$$|s_1 p - s_2 p| = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

การสั่นพ้องของเสียง

$$f_n = \frac{(2n-1)v}{4L}$$

$$f_n = \frac{nv}{2L}$$

ความเข้มเสียง

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

ระดับความเข้มเสียง

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 20 \log \frac{R_1}{R_2}$$

บีตส์  $\Delta f = |f_1 - f_2|$

$$f_b = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

ดอปเปลอร์

$$f = f_0 \left( \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} \right)$$

คลื่นกระแทก (shock wave)

$$M = \frac{v_s}{v} = \frac{1}{\sin \theta}$$



# 11. สรุปเรื่องแสง

เลนส์

การหักเห/เลนส์

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{f}{s-f} = \frac{s'-f}{f}$$

ดัชนีหักเห

$$n = \frac{c}{v}$$

กฎของสเนลล์

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

ความสว่าง

$$E = \frac{F}{A}$$

สีม่วง-สีฟ้า

$$\frac{n_{\text{อากาศ}}}{n_{\text{แก้ว}}} = \frac{n_{\text{อากาศ}}}{n_{\text{แก้ว}}}$$

สเปกตรัม/เส้น/เกรตติง

$$\textcircled{A} \text{ เส้น } \frac{dx}{h} = n\lambda$$

$$d \sin \theta = n\lambda$$

$$\textcircled{N} \text{ เส้น } \frac{dx}{h} = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$d \sin \theta = (n - \frac{1}{2})\lambda$$



16. สรุปเรื่องไฟฟ้ากระแส

ไฟฟ้ากระแส

สูตร การไหลไฟฟ้า

$$I = \frac{Q}{t} = nevA$$

ความต้านทาน

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

กฎของโอห์ม

$$V = IR$$

กำลังไฟฟ้า

$$P = IV = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

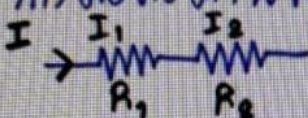
พลังงานไฟฟ้า

$$W = Pt$$

ผลต่างศักย์ไฟฟ้า

$$E = I(R + r)$$

การต่อตัวต้านทานแบบ (อนุกรม)



$$I_{รวม} = I_1 = I_2 = \dots$$

$$V_{รวม} = V_1 + V_2 + \dots$$

ไม่ต่อตัวต้านทาน

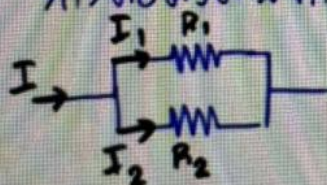
$$R_{รวม} = R_1 + R_2 + \dots$$

หลายตัวอยู่ในแนวเส้น

$$V_1 \neq V_2 \neq \dots$$

เดียวกัน

การต่อตัวต้านทานแบบ (ขนาน)



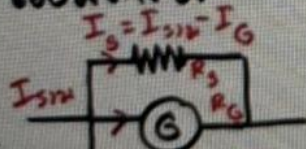
$$I_1 \neq I_2 \neq \dots$$

$$I_{รวม} = I_1 + I_2 + \dots$$

$$V_{รวม} = V_1 = V_2$$

$$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

แอมมิเตอร์



$$I_s = I_{รวม} - I_G$$

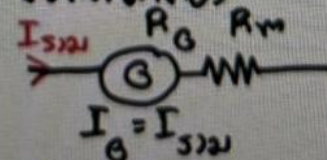
$$I_G = I_{รวม} - I_s$$

$$I_s R_s = I_G R_G$$

$$I_s R_s = (I_{รวม} - I_G) R_G$$

$$(I_{รวม} - I_G) R_s = I_G R_G$$

โวลต์มิเตอร์



$$I_G = I_{รวม}$$

$$V_{รวม} = I_{รวม} R_{รวม}$$

$$V_{รวม} = I_G (R_G + R_m)$$

สูตร (A)

$$R_s = \frac{I_G R_G}{I_{รวม} - I_G}$$

สูตร (V)

$$R_m = \frac{V}{I_G} - R_G$$

