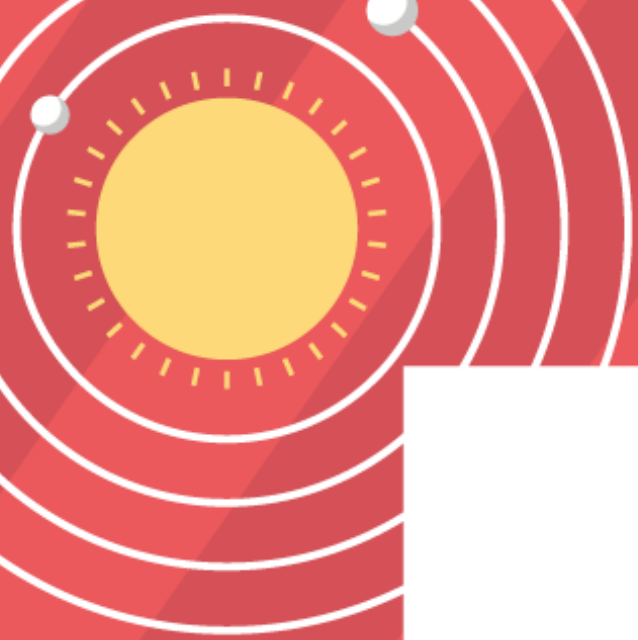


ပုဒ် 3

ကုသနာ



หัวข้อที่ออกสอบบ่อย

- A. แสงและมวล
- B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
- C. แนวทางการวิเคราะห์โจทย์ด้วยกฎการเคลื่อนที่
- D. กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล

A. แรงและมวล

แรง → เวกเตอร์

- ปริมาณที่พยายามทำให้มวล
เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ หน่วย : kg.m/s^2
หรือ N

มวล → สเกลาร์

- สมบัติทางความเฉื่อยต่อการ
เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ หน่วย : kg

A. แรงและมวล

แรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$)

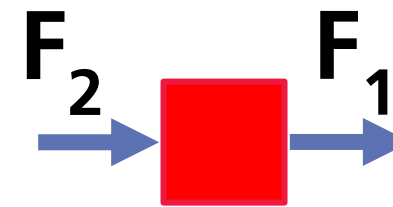
- เมื่อมีแรงมากกว่าหนึ่งแรงมากระทำต่อวัตถุ สามารถรวมแรงทั้งหมดเป็นแรงเดียวได้ เรียกว่า “แรงลัพธ์”

A. แรงและมวล

แรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$)

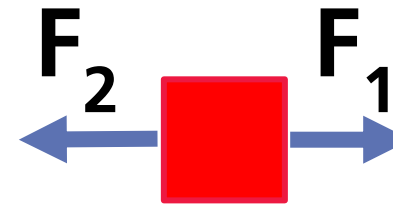
การหาแรงลัพธ์

— ทางเดียวกัน



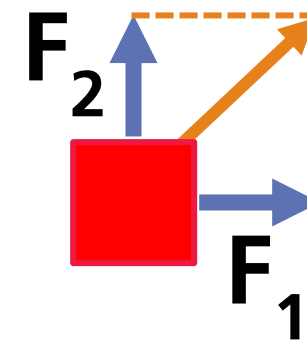
$$\Sigma F = F_1 + F_2$$

— ตรงข้ามกัน



$$\Sigma F = F_1 - F_2$$

— ตั้งฉากกัน



$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

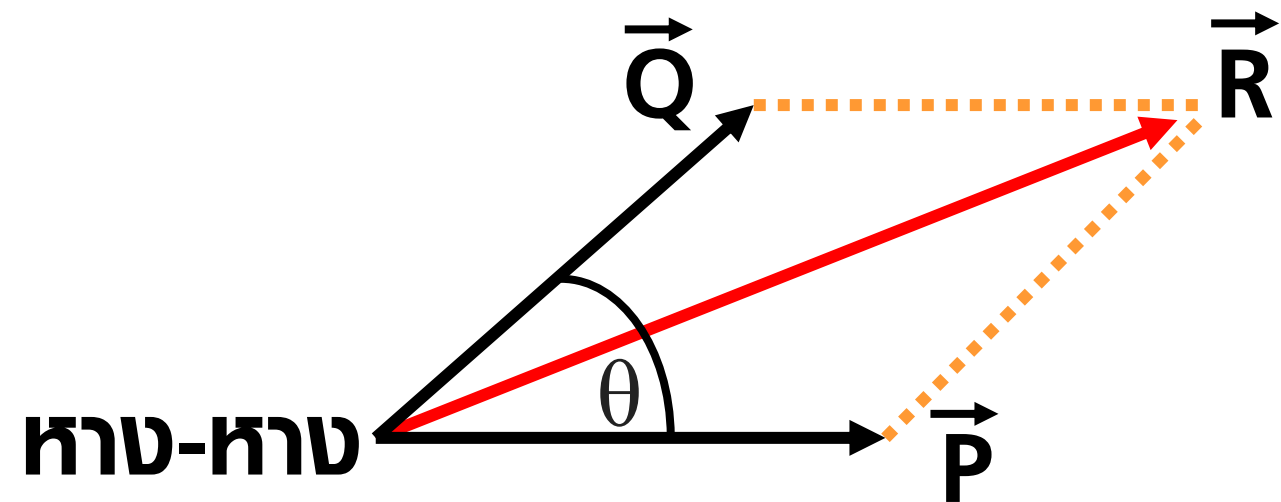
— ทำมุมใดๆ

A. แรงและมวล

แรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$)

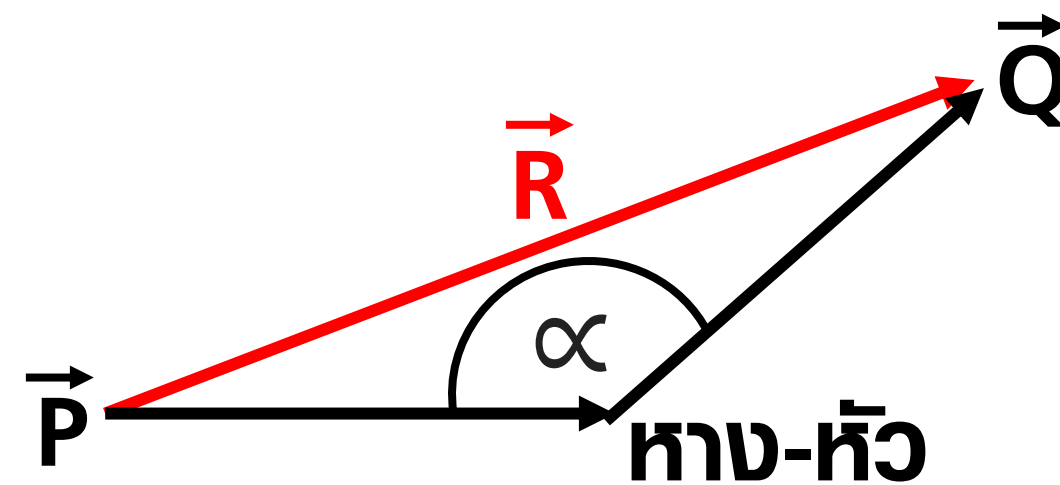
ทำมุมใดๆ

ทฤษฎีบทสี่เหลี่ยมด้านขนาน



$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta}$$

กฎโคไซน์

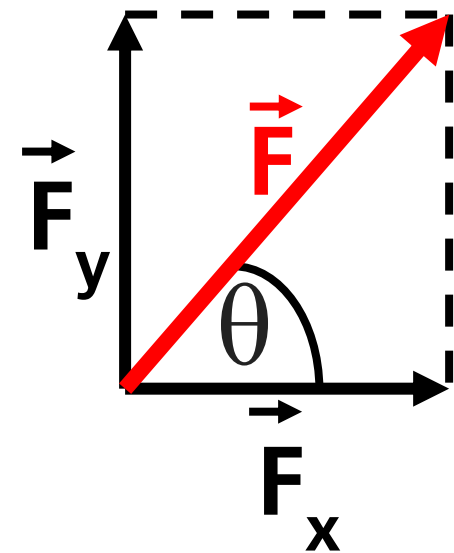


$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 - 2PQ\cos\alpha}$$

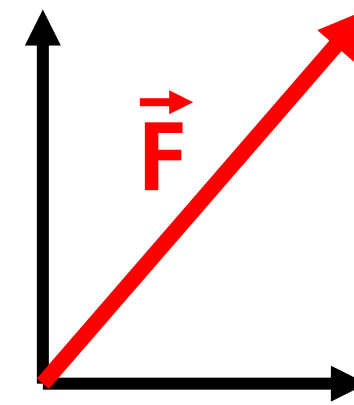
A. ແຮງແຍກປະກອບ

ກຳນົດແຮງ

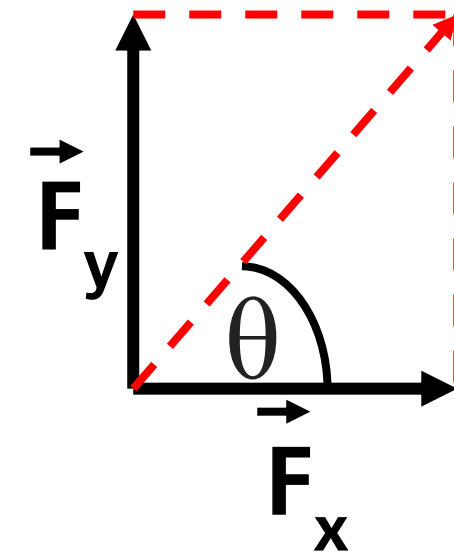
ຈາກ....



ແຕ່ສະແດງ



=



$$F_y = F \sin \theta$$
$$F_x = F \cos \theta$$

ໃຫ້ $\cos$



ອອກ $\sin$

B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

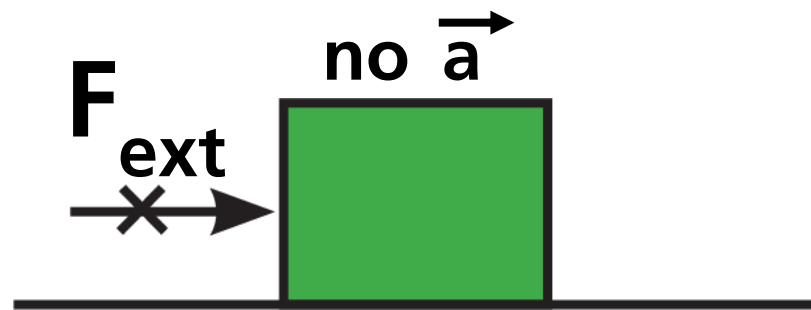
1st กรอบอ้างอิงเฉื่อย

$$2^{\text{nd}} \quad \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

3rd แรงคู่ปฏิกิริยา

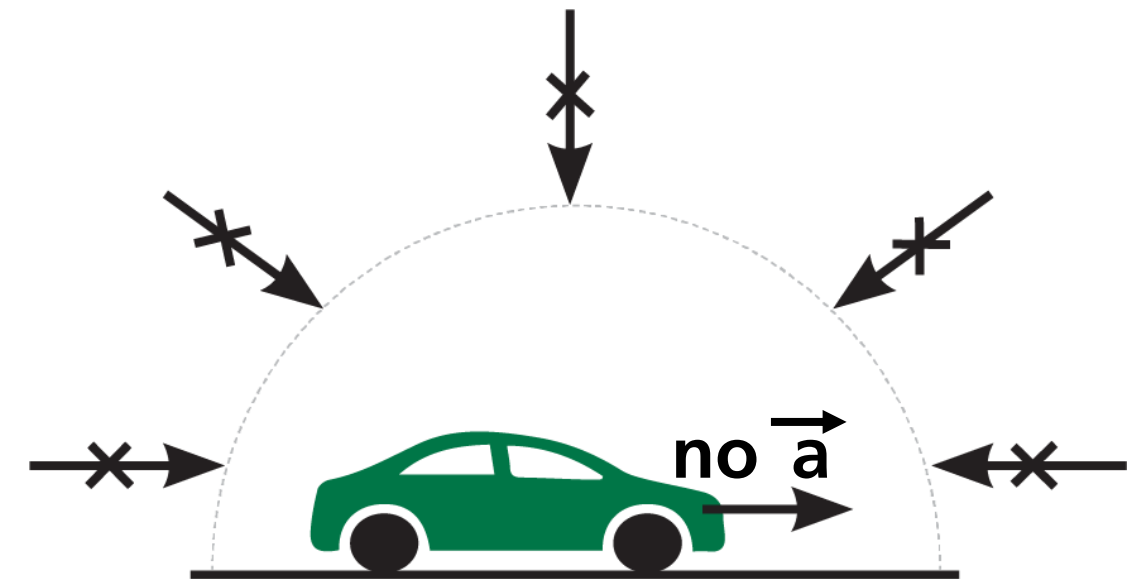
B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

1st กรอบอ้างอิงเฉื่อย



ถ้าไม่มีแรงภายนอก (no F_{ext})

- วัตถุที่นิ่ง $\rightarrow$ นิ่งต่อไป
- วัตถุที่วิ่ง $\rightarrow$ วิ่ง $\vec{v}$ คงเดิม



B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

$$2^{\text{nd}} \quad \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow & \text{ถ้า } \Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow \vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m} = 0 \\ \rightarrow & \text{ถ้า } \Sigma \vec{F} \neq 0 \rightarrow \vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m} \neq 0 \end{aligned}$$

B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

$$2^{\text{nd}} \sum \vec{F} = m\vec{a}$$

ถ้า $\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} = 0$ [ทั้งขนาดและทิศทาง]

วัตถุจะรักษาสภาพการเคลื่อนที่

คำนวณโดย

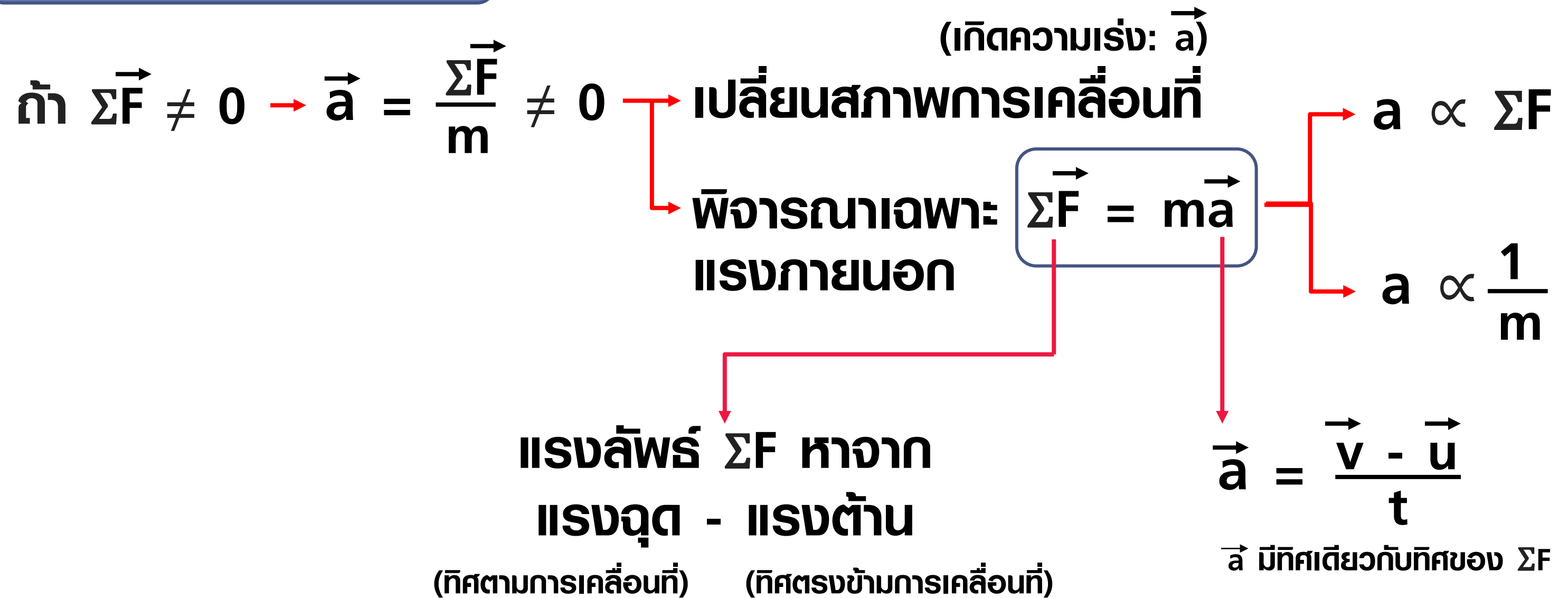
$$\begin{aligned} F_{\uparrow} &= F_{\downarrow} \\ F_{\rightarrow} &= F_{\leftarrow} \end{aligned}$$

หรือ

$$F_{\text{ดูด}} = F_{\text{ต้าน}}$$

B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

$$2^{\text{nd}} \quad \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$



B. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

3rd แรงคู่ปฏิกิริยา

ทุกๆ แรงกิริยา (Action Force)

ต้องมี**แรงปฏิกิริยา** (Reaction Force)

กระทำเสมอ

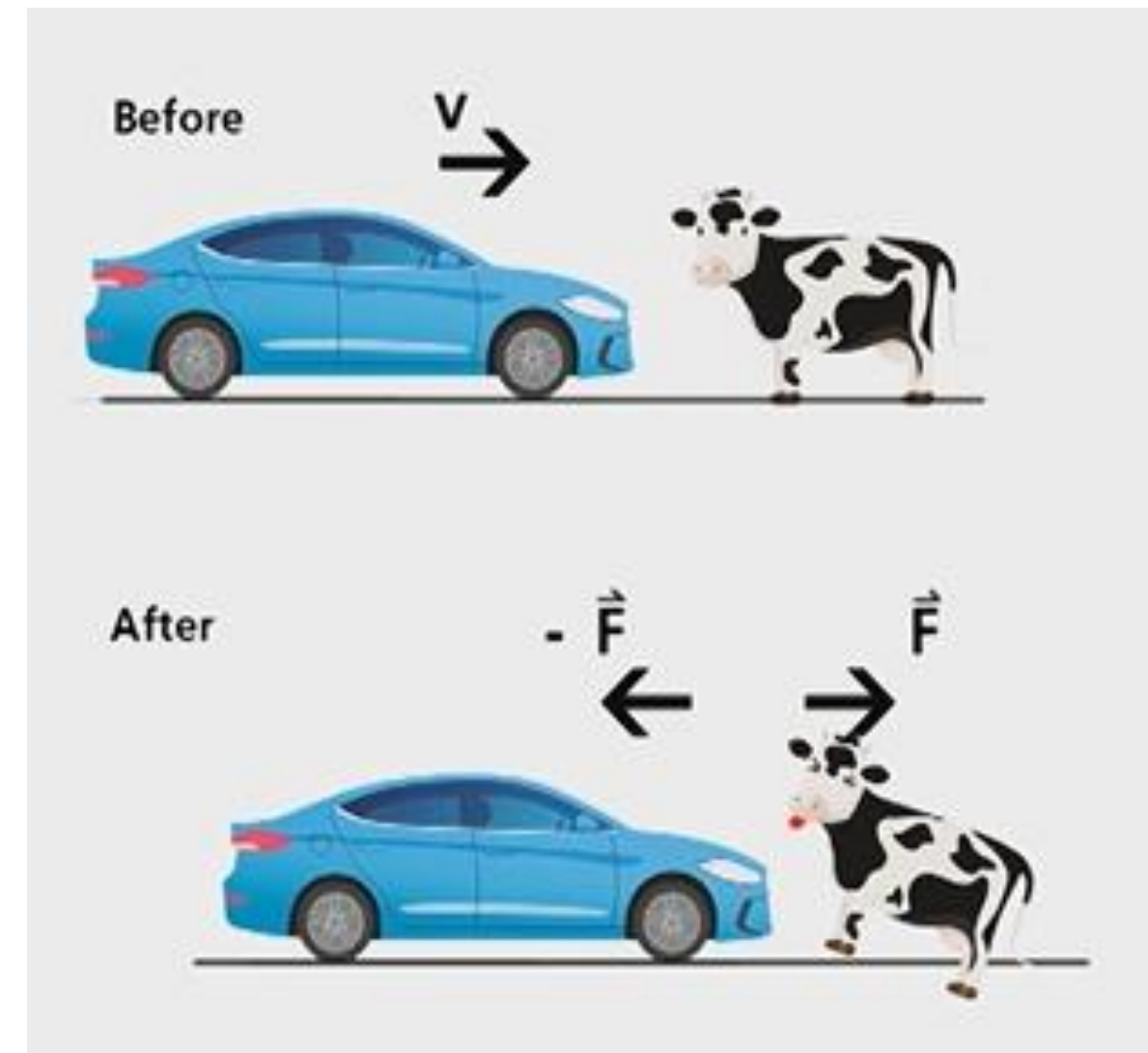
สมบัติ

ขนาดเท่า

ทิศตรงข้าม

ห้ามหักล้าง

วัตถุไม่จำเป็นต้องสัมผัสกัน



C. แนวทางการวิเคราะห์โจทย์ด้วยกฎการเคลื่อนที่



เขี่ยแรงที่จำเป็นให้ครบ



แตกแรง



ตั้งสมการ

C. แนวทางการวิเคราะห์โจทย์ด้วยกฎการเคลื่อนที่



- เลือกระบบที่จะวิเคราะห์ / กำหนดทิศการเคลื่อนที่ / ความเร่งของมวลต่างๆ
- เขียนแรงที่จำเป็นให้ครบ

มีมวล → มีน้ำหนัก (mg) มีพิวสั่มพัส → มีแรงปฏิกิริยา (N)
มี μ → มีแรงเสียดทาน (f) เชือกขาดผ่าน → มีแรงตึง (T)

C. แนวทางการวิเคราะห์โจทย์ด้วยกฎการเคลื่อนที่



ถ้าจำเป็น ให้แตกแรงทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุแต่ละก้อนเป็นสองแนว

- คือ
- 1) แนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่
 - 2) แนวตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่

C. แนวทางการวิเคราะห์โจทย์ด้วยกฎการเคลื่อนที่



ตึงสมการ

ตั้งสมการโดย

พิจารณา

แกนที่ไม่เกิดการเคลื่อนที่
หรือแกนที่วิ่งด้วย $\vec{v}$ คงที่

ใช้กฎนิวตันข้อ 1

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

$$\begin{array}{c} \uparrow = \downarrow \\ \rightarrow = \leftarrow \end{array}$$

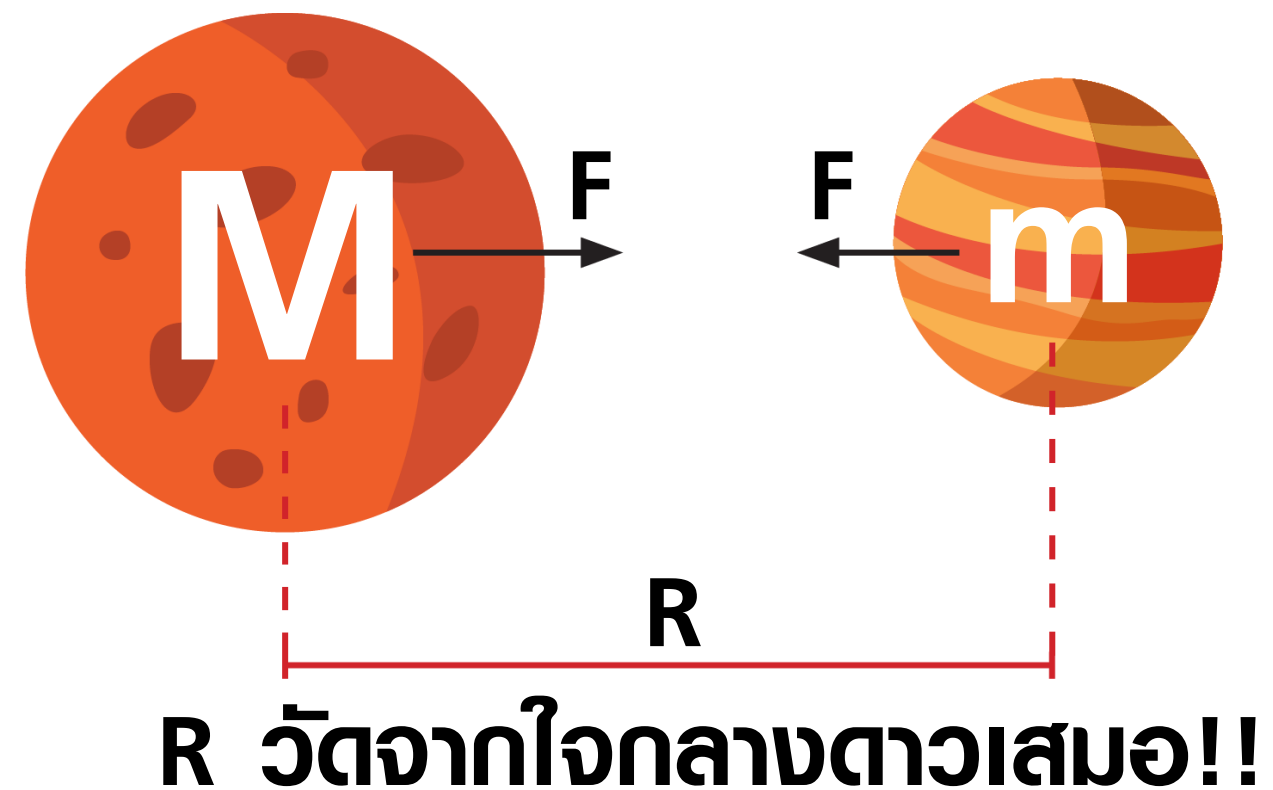
แกนที่เกิดการเคลื่อนที่
ด้วยความเร่งคงที่ $\vec{a}$

ใช้กฎนิวตันข้อ 2

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

ถ้าเป็นการคิดทั้งระบบ: คำนึงเฉพาะแรงภายนอก
(แรงตึงเชือก (T)) และแรงปฏิกิริยาต่างๆ
จะเป็นแรงภายในจึงไม่นำมาพิจารณา

D. กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล



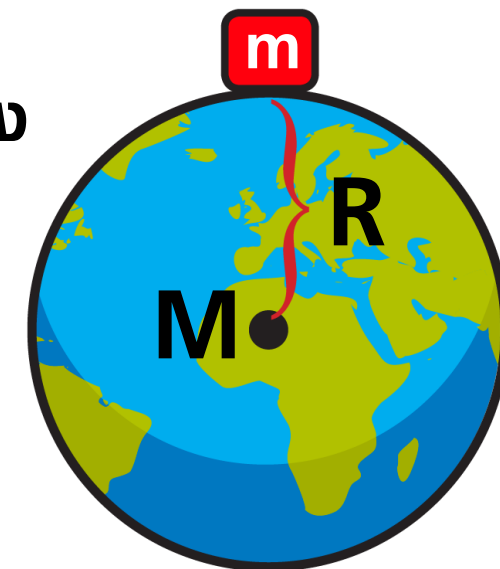
$$F = \frac{GMm}{R^2}$$

แรงโน้มถ่วง

$\cancel{mg} = \frac{GM\cancel{m}}{R^2}$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

ความเร่งจากแรงโน้มถ่วง
สนามโน้มถ่วง



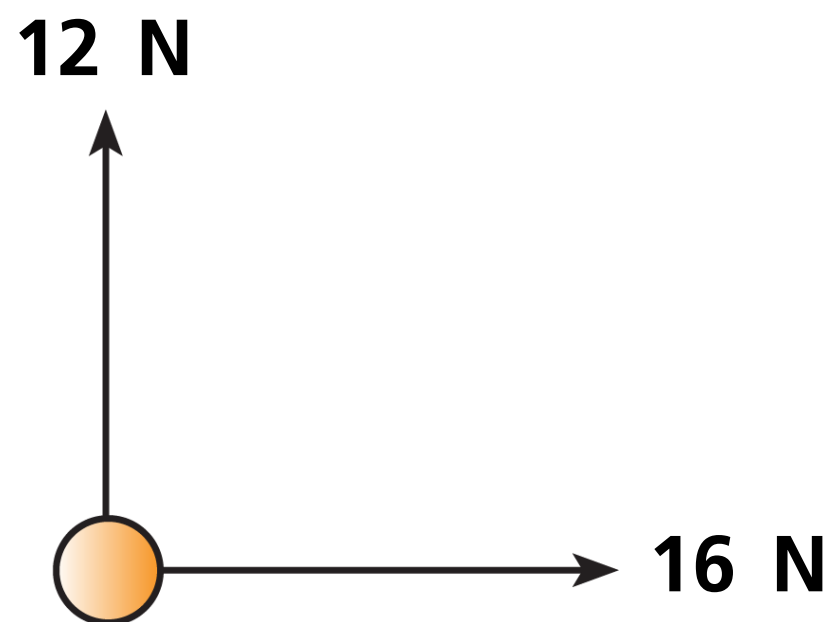
Exercise



ตะลุยโจทย์

Exercise

1. ถ้ามีแรงขนาด 12.0 นิวตัน และ 16.0 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งมีมวล 4.0 กิโลกรัม โดยแรงทั้งสองกระทำในทิศตั้งฉากซึ่งกันและกัน วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด



1. 3.0 เมตร/วินาที²
2. 4.0 เมตร/วินาที²
3. 5.0 เมตร/วินาที²
4. 6.0 เมตร/วินาที²

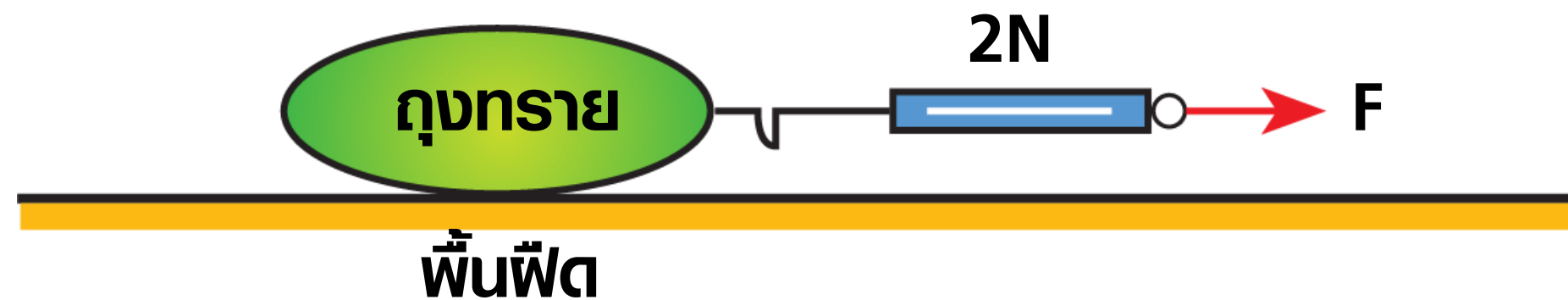
2. นักเรียนคนหนึ่งออกแรงผลักรถขึ้นให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ข้อใดสรุปเกี่ยวกับขนาดของแรงที่รถขึ้นกระทำกับนักเรียนได้ถูกต้อง

- 1. มากกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา**
- 2. เท่ากับขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา**
- 3. น้อยกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา**
- 4. มากกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นเมื่อยังไม่เคลื่อนที่
แต่น้อยกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้น เมื่อเคลื่อนที่
ไปแล้ว**

3. วัตถุก้อนหนึ่งวางอยู่บนพื้นระดับที่ไม่มีแรงเสียดทาน เมื่อออกแรงคงตัว F กระทำต่อวัตถุในแนวนอนกับพื้น ข้อใดถูก

- 1. วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว**
- 2. วัตถุจะมีความเร่งเสมอเมื่อหยุดให้แรง F**
- 3. วัตถุจะเริ่มเคลื่อนที่เมื่อแรง F มากกว่าน้ำหนักของวัตถุ**
- 4. วัตถุจะมีความเร่งตราบเท่าที่ยังให้แรง F กระทำต่อวัตถุ**
- 5. วัตถุจะมีความเร่งในขณะที่เปลี่ยนจากหยุดนิ่งเป็นเคลื่อนที่เท่านั้น**

4. กุญทรายซึ่งวางอยู่บนพื้นพิทถูกดึงด้วยเครื่องซึ่งสปริง เครื่องซึ่งดึงกล่าวถูกดึงด้วยแรง F ในขณะที่กุญทราย มีความเร็วคงที่ตามซึ่งสปริงอ่านค่าได้ 2 N ข้อใดกล่าวถูกต้อง



1. กุญทรายถูกดึงด้วยแรงลัพธ์ 2 N
2. แรงเสียดทานจลน์เท่ากับ 2 N
3. แรงเสียดทานจลน์มีค่าน้อยกว่า 2 N
4. ผลต่างระหว่างแรง F และแรงเสียดทานจลน์เท่ากับ 2 N

5. ชาย 2 คน ต้องการย้ายวัตถุขนาดใหญ่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยชายคนแรกออกแรงตั้ง 32 นิวตัน ทำมุม 60° กับแนวระดับ ส่วนชายคนที่สองออกแรงผลัก 20 นิวตัน อีกด้านหนึ่งของวัตถุในแนวระดับโดยพื้นมีแรงเสียดทานกระทำต่อวัตถุขนาด 5 นิวตัน และวัตถุมีความเร่ง $0.5 \text{ เมตรต่อวินาที}^2$ มวลของก้อนนี้มีค่าที่กิโลกรัม

6. วางกล่องใบหนึ่งบนรถกระบะ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต
ระหว่างกล่องกับพื้นกระบะเท่ากับ 0.45 ความเร่งสูงสุดของรถ
กระบะที่ไม่ทำให้กล่องไถลไปบนพื้นกระบะมีค่าเท่าใด

1. 0.046 m/s^2

2. 0.45 m/s^2

3. 4.4 m/s^2

4. 44 m/s^2

7. วัตถุชิ้นหนึ่งมีมวล 2.0 kg ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียง 30° โดยใช้เส้นเชือกตามรูปถ้าแรงดึงในเส้นเชือกเป็น 4 N และ แรงเสียดทานมีขนาด 2 N ความเร่งของวัตถุและปฏิกิริยาตั้งฉากที่พื้นเอียงกระทำกับวัตถุเป็นเท่าไร

1. 15 m/s^2 และ $10\sqrt{3} \text{ N}$
2. 14 m/s^2 และ 5 N
3. 14 m/s^2 และ $10\sqrt{3} \text{ N}$
4. 24 m/s^2 และ 5 N

