



วิชา วิทยาศาสตร์

ม. ต้น ตอนที่ 03 - 04

เรื่อง แสง มวล

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

โดย พี่พาร์ม ปิยะวัฒน์ วิทยุราช สถาบันกวดวิชา We By The Brain



สามารถรับชม รายการสอนศาสตร์ ได้ทาง
ทรูปลูกปัญญา TrueVisions 37 | HD 116 | PSI 188
www.truelookpanya.com/tv : sonsart



บทที่ 2

แสง มวล

และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน



แรงและมวลคืออะไร?

แรง (FORCE : \vec{F})

คือ ปริมาณที่ทำให้วัตถุพยายามเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่

มวล (mass : m)

เป็น สมบัติทางความเฉื่อยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่



แรงและมวลคืออะไร?

แรง (FORCE : \vec{F})

เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

มวล (mass : m)

เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)



แรงลัพธ์

ถ้ามีแรงมากกระทำกับวัตถุ
มากกว่า 1 แรง สามารถ
รวมแรงให้เป็นหนึ่งได้



เรียกว่าแรงลัพธ์

NET FORCE : $\Sigma \vec{F}$



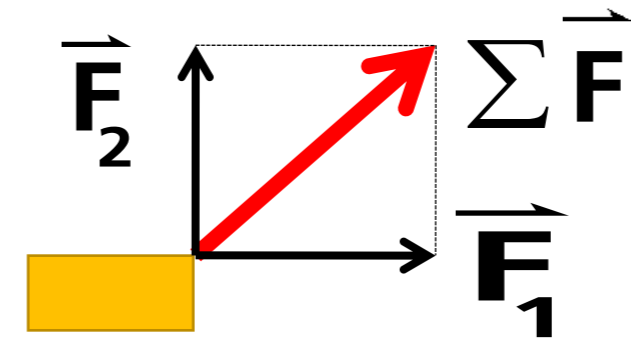
กรณีที่ 1 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุไปทางเดียวกัน



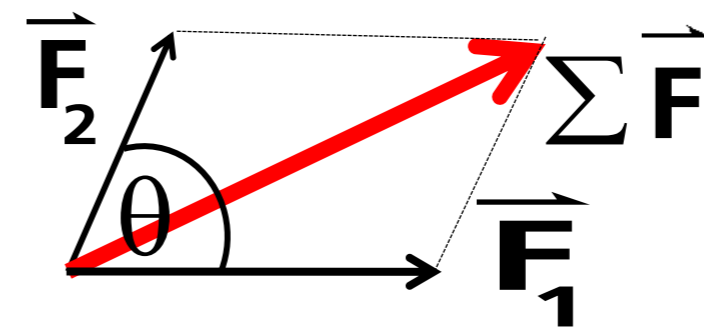
กรณีที่ 2 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุไปทางเดียวกัน



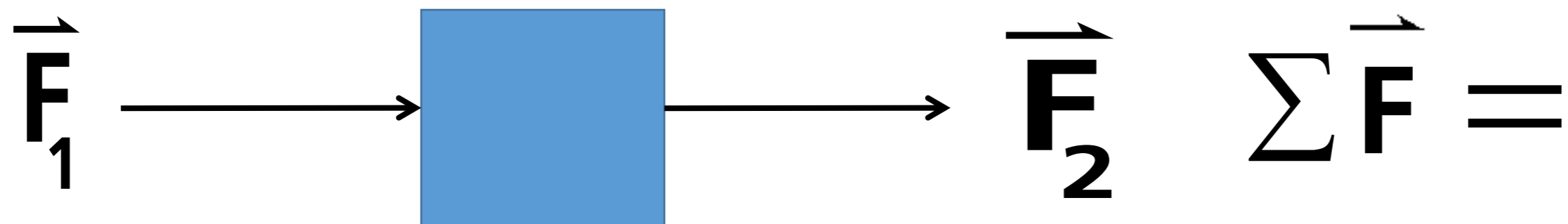
กรณีที่ 3 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุตั้งฉากกัน



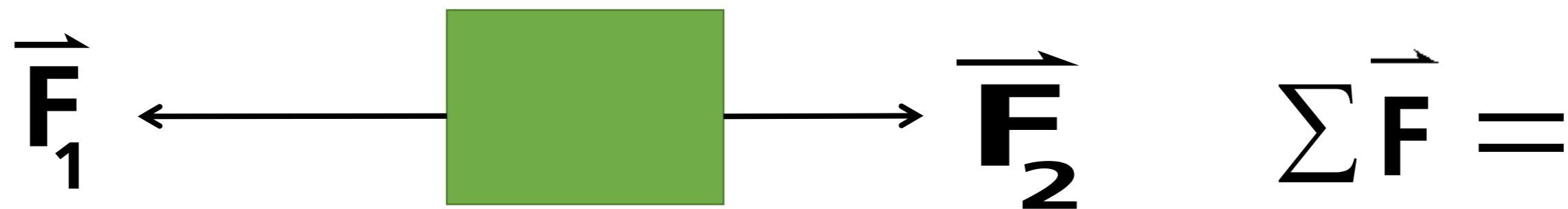
กรณีที่ 4 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุทำมุม θ ต่อกัน



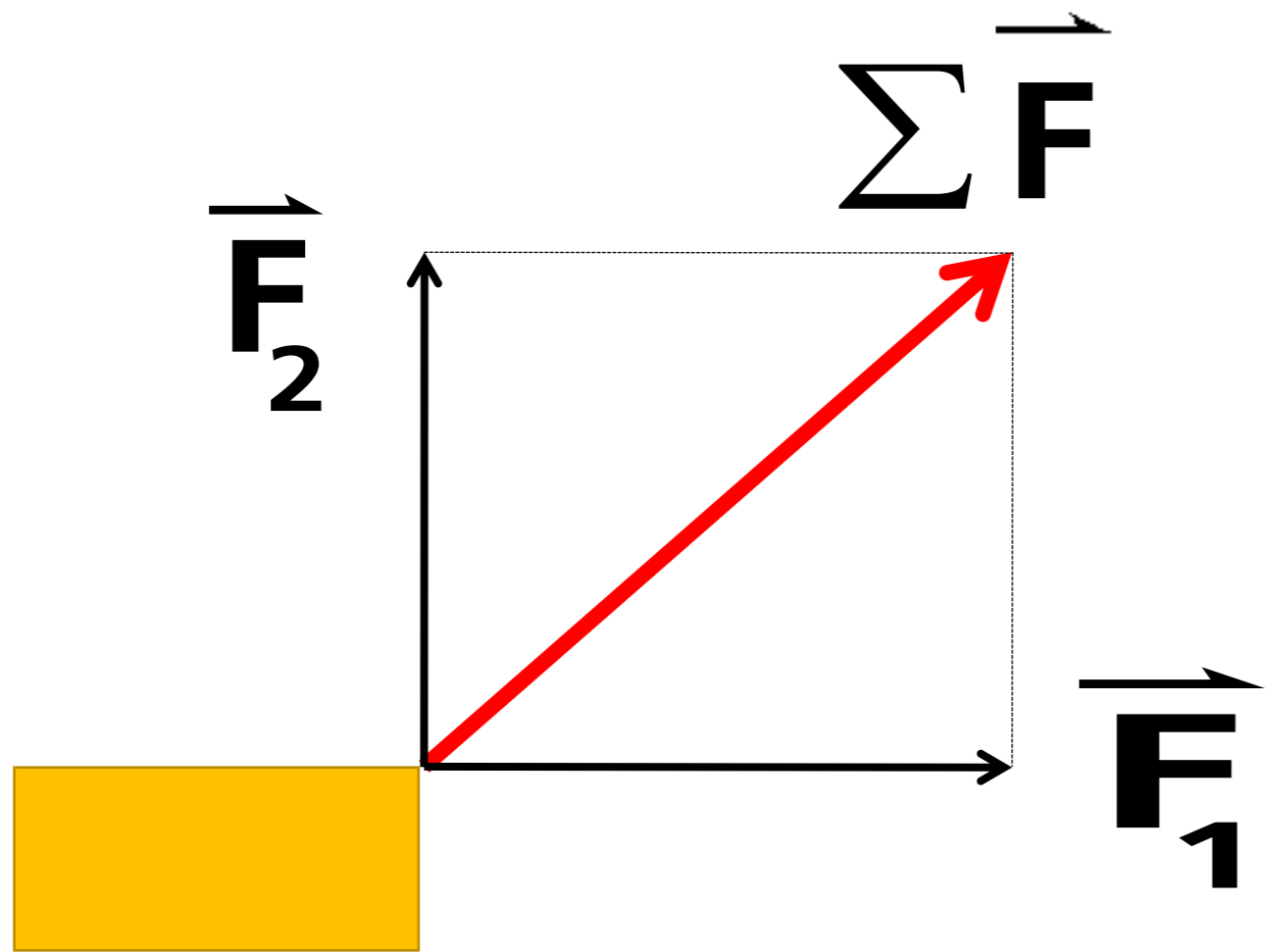
กรณีที่ 1 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุไปทางเดียวกัน



กรณีที่ 2 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุสวนทางกัน



กรณีที่ 3 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุตั้งฉากกัน

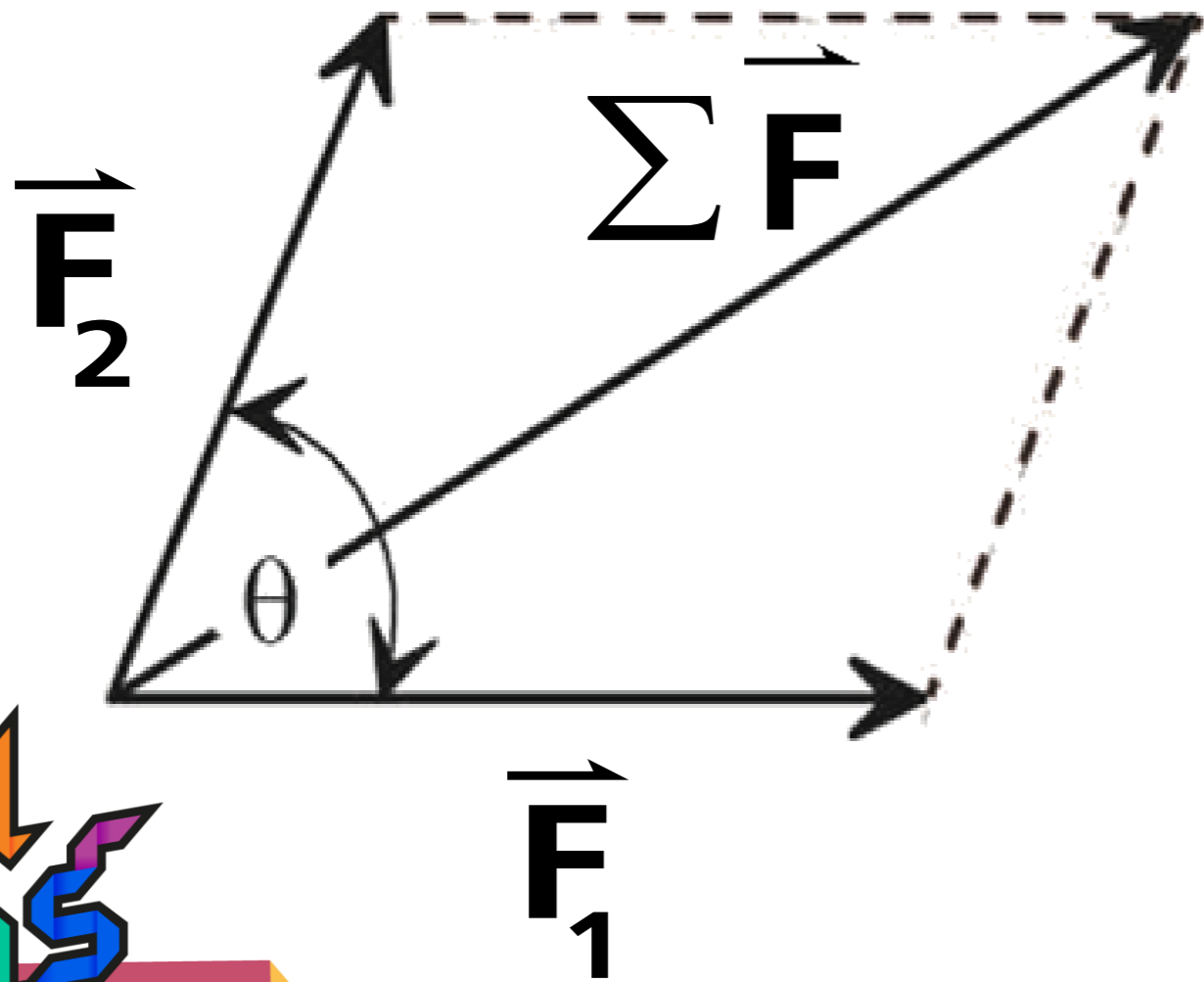


$\Sigma \vec{F} =$

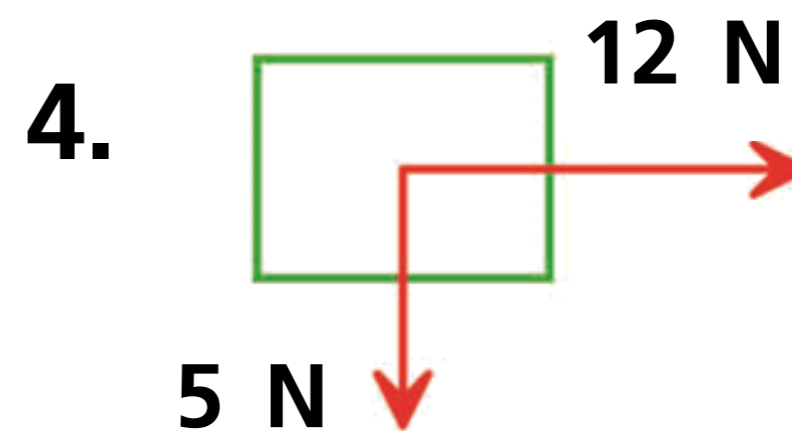
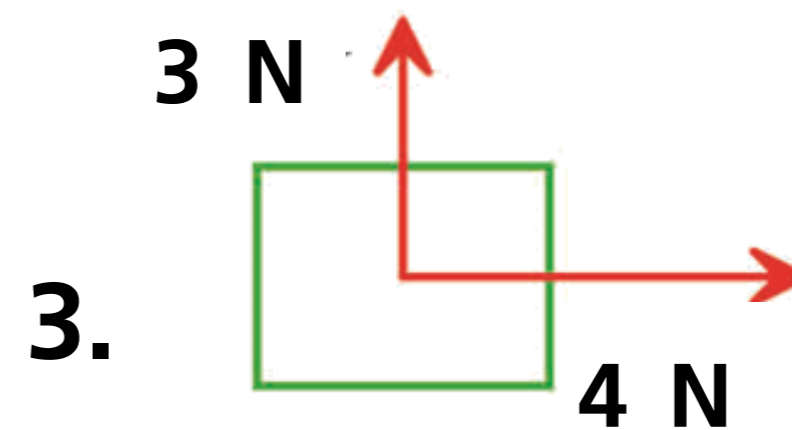
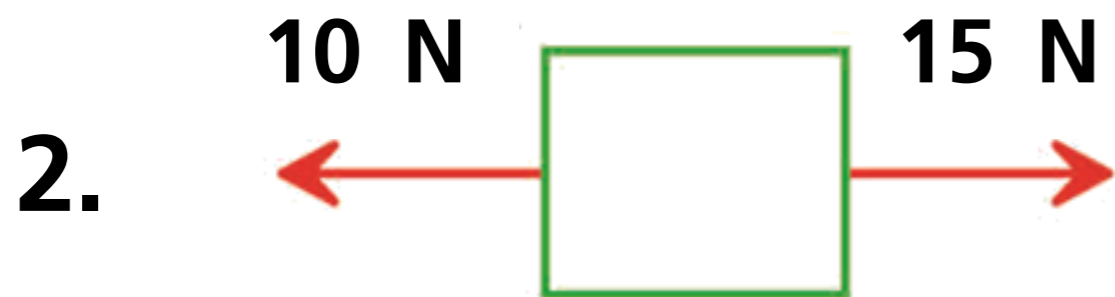
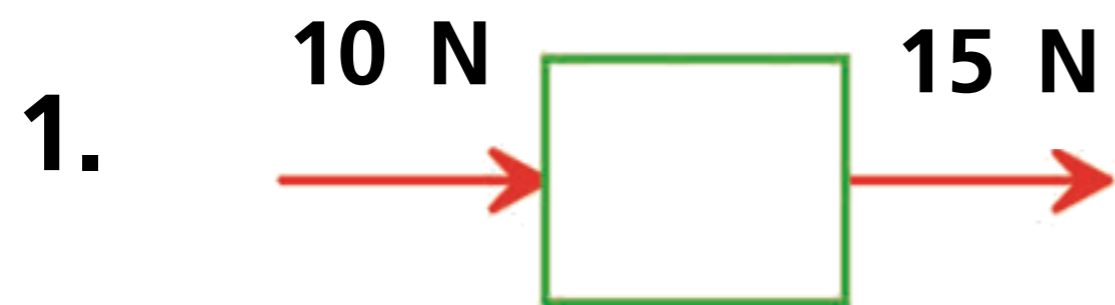
สอนด้วย ANS

กรณีที่ 4 ถ้าแรงที่กระทำกับวัตถุทำมุมใด ๆ

$$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

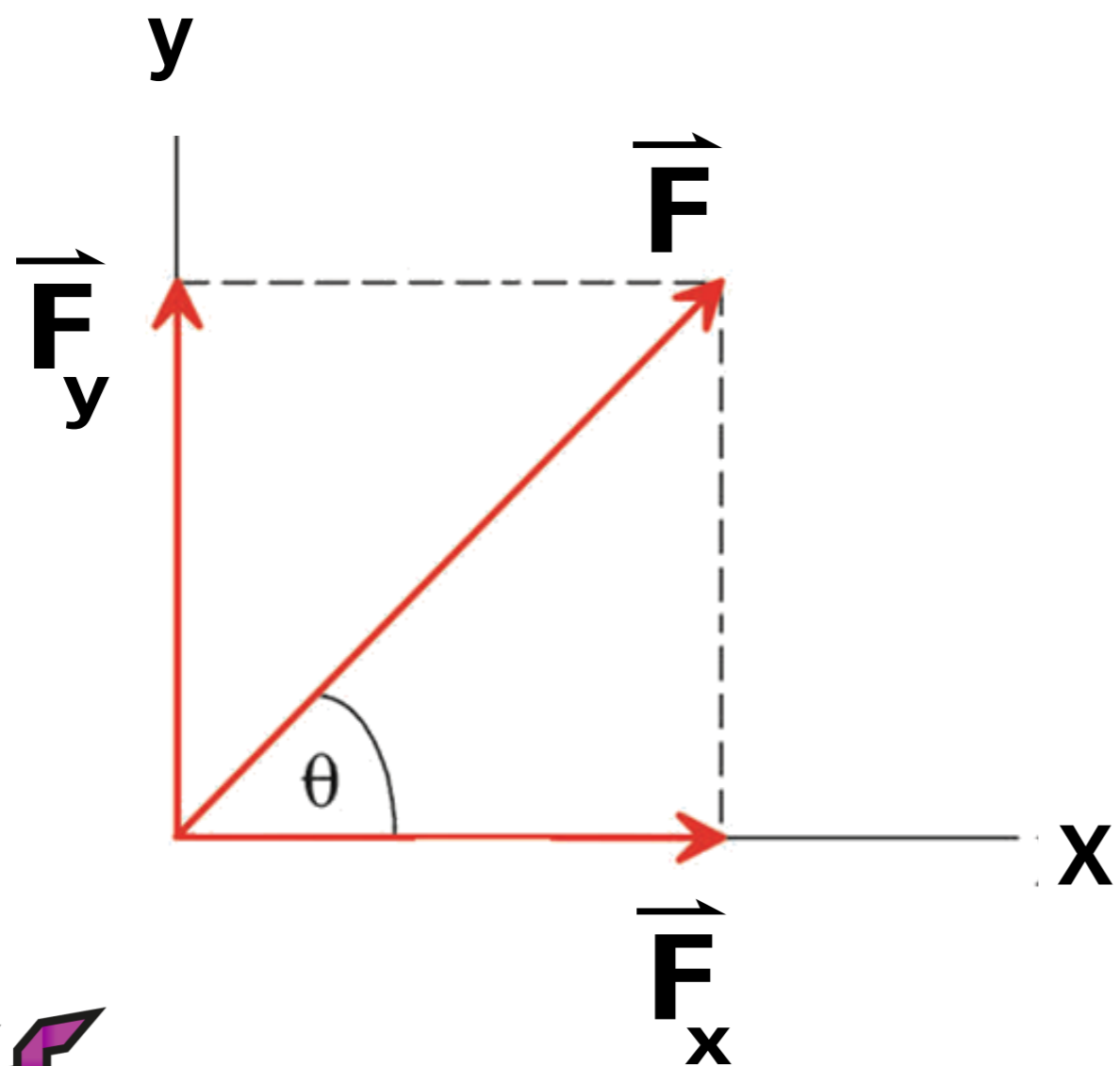


จงหาแรงลัพธ์ในกรณีต่าง ๆ ต่อไปนี้



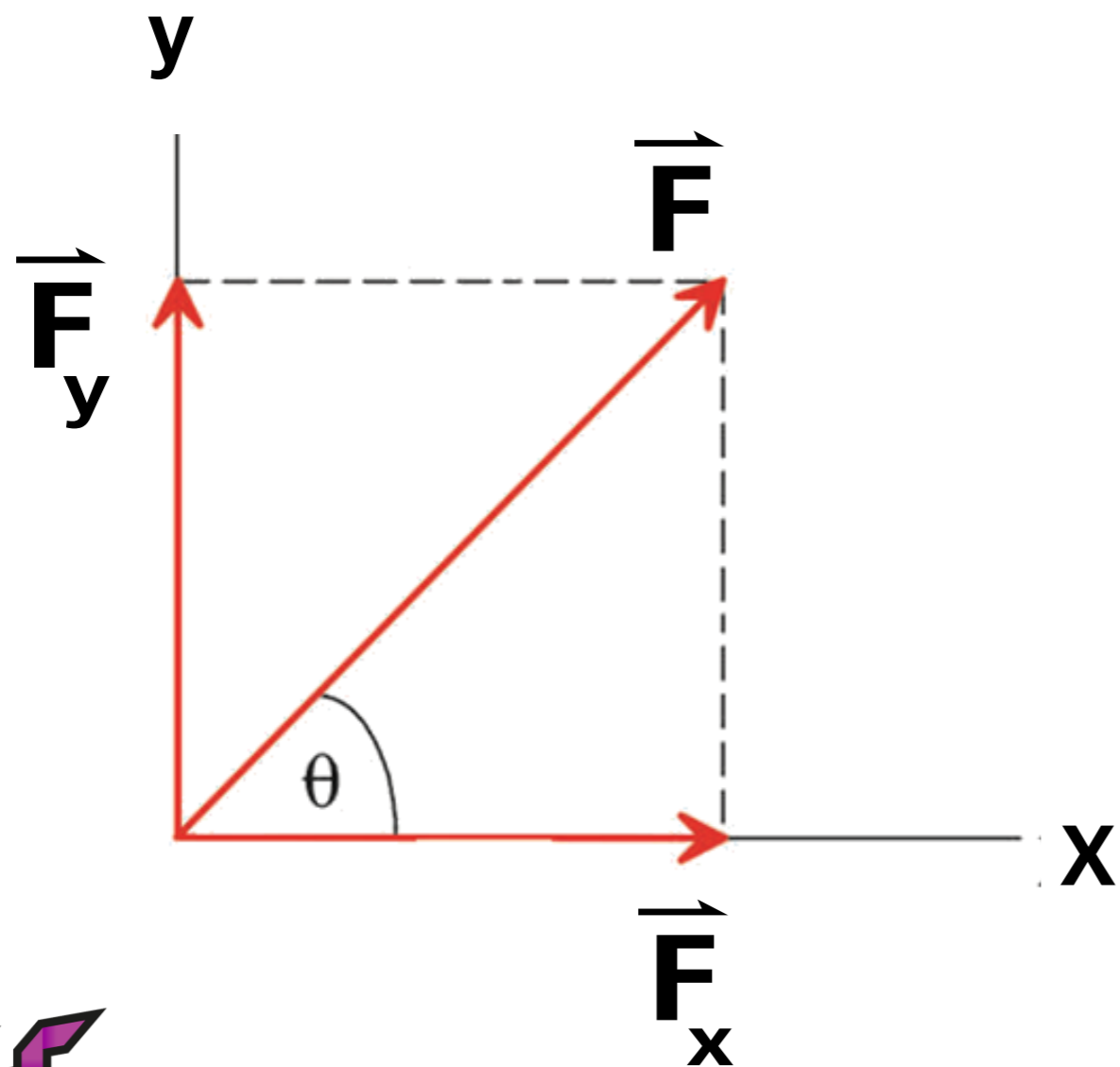
การแตกแรง

แรงหนึ่งแรงใด ๆ สามารถแตกเป็น
สองแรงย่อยที่ตั้งฉากกันได้



การแตกแรง

แรงหนึ่งแรงใด ๆ สามารถแตกเป็น
สองแรงย่อยที่ตั้งฉากกันได้

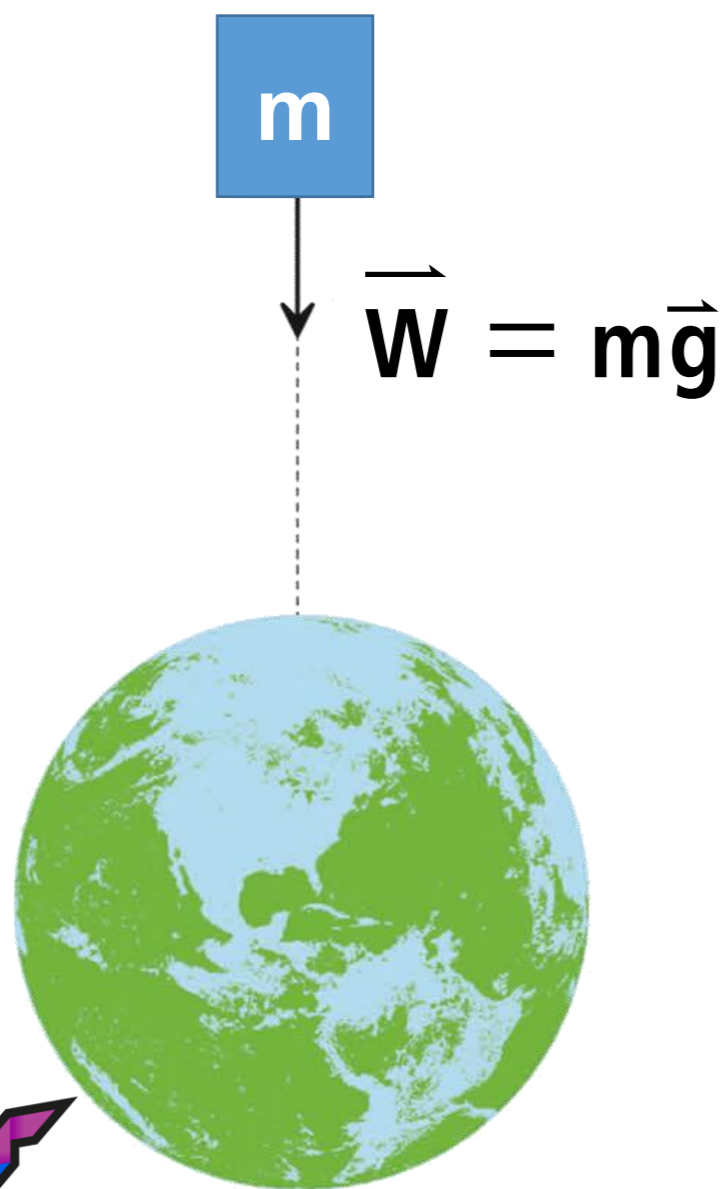


FARMMIE'S TRICK!



แรงพื้นฐานที่ควรรู้จัก

1. น้ำหนัก Weight : W



คือ แรงโน้มถ่วง หรือแรงที่โลกดึงดูดวัตถุไว้

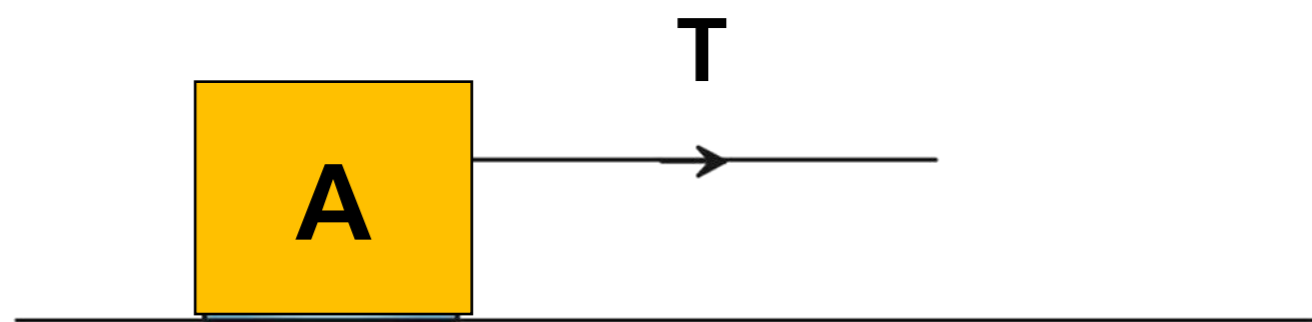
ทิศ พุ่งเข้าสู่ใจกลางโลก เสมอ

หรือ ทิศตามค่าความเร่งโน้มถ่วง : \vec{g}

$$\vec{W} = m\vec{g}$$

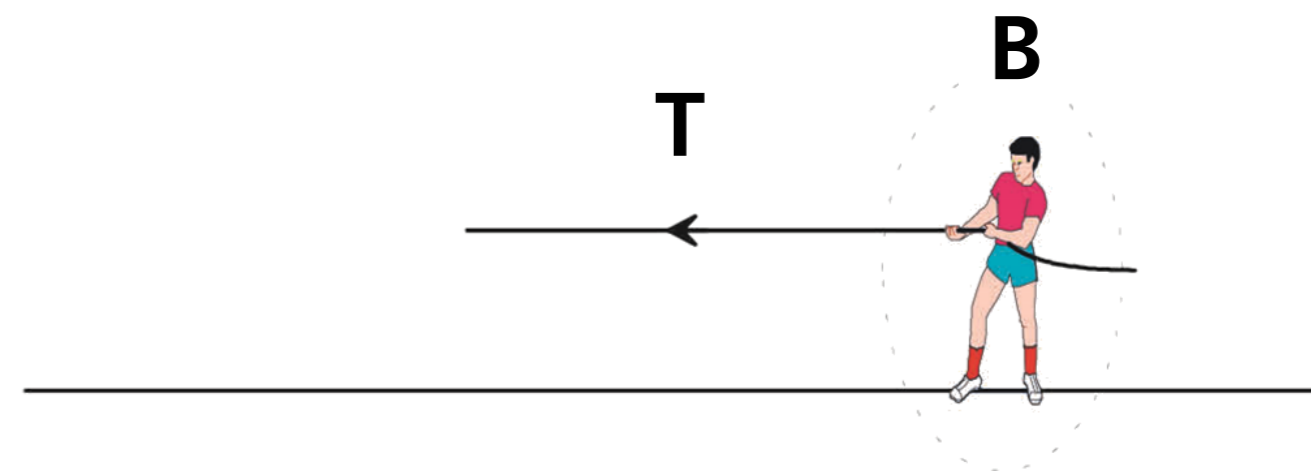


2. แรงดึงเชือก Tension : T



คือ แรงที่ถูกส่งไปตามแนวเชือก

ทิศ พุ่งออกจากสิ่งที่เราสนใจ



เชือกเบา = ไม่คืดน้ำหนักเชือก →

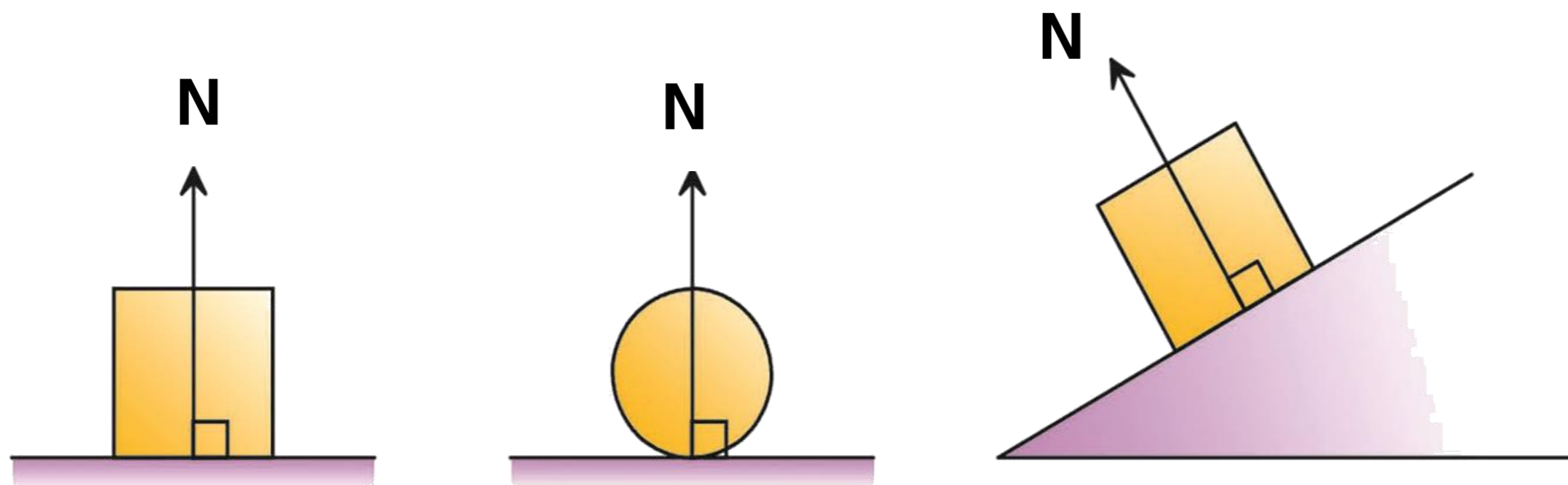
แรงดึงจะเท่ากันทุกจุดบนเชือกเบา

เชือกเส้นเดียวกันคล้องผ่านรอกเกิ้ลียง แรงดึงจะเท่ากันทุกจุดบนเชือก



3. แรงปฏิกิริยาในแนวตั้งฉากกับผิวสัมผัส

Normal Force : N



คือ แรงที่ผิวสัมผัสกระทำต่อวัตถุในแนวตั้งฉากกับผิวสัมผัส

ทิศ พุ่งออกอย่างตั้งฉากกับผิวสัมผัส



4. แรงเสียดทาน Friction Force : f

คือ แรงที่ผิวสัมผัสต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ทิศตรงข้ามทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ

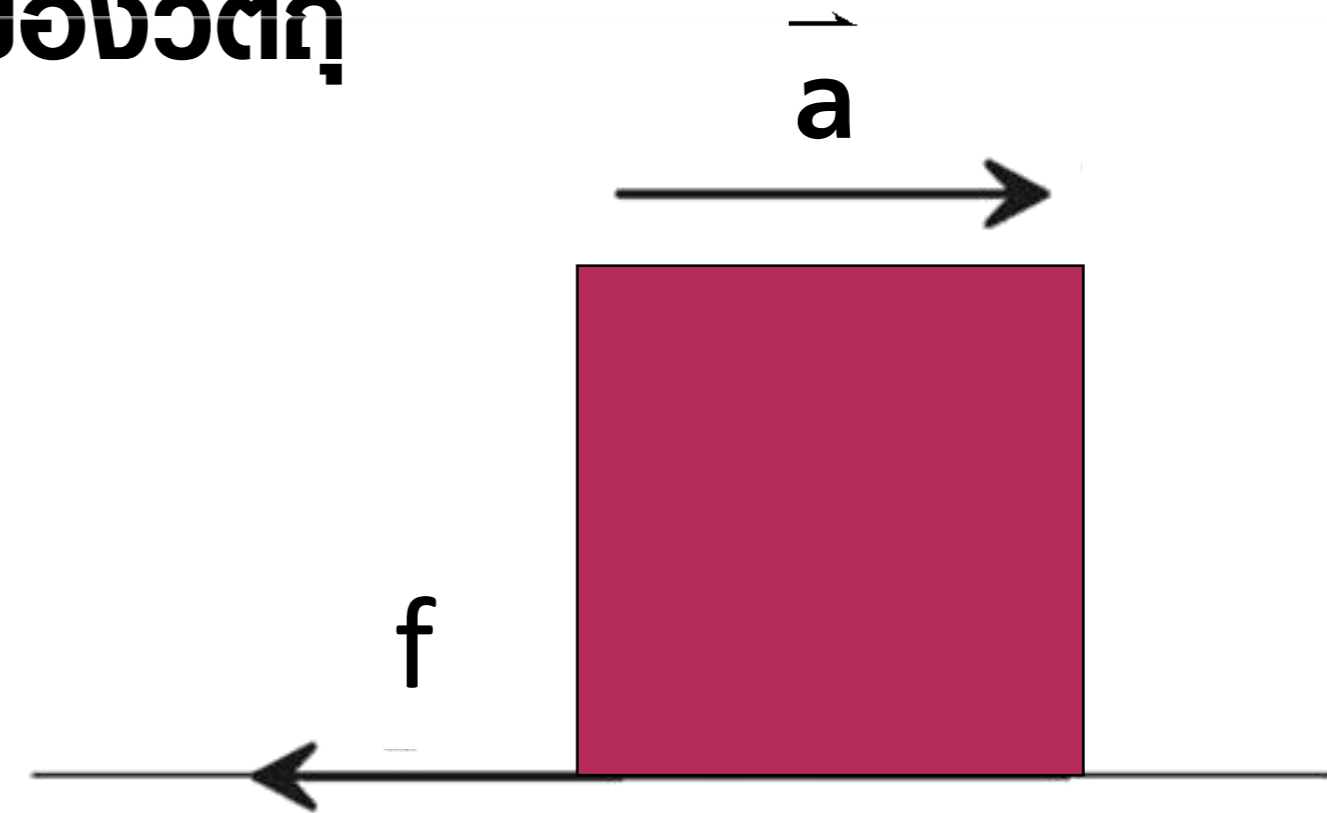
แนะนำเพิ่มเติม :

น้อง ๆ ควรศึกษาเรื่องแรงเสียดทาน

อย่างละเอียดเพิ่มเติม หัวข้อแนะนำ

- ประเภทแรงเสียดทาน

การคำนวณหาค่าของแรงเสียดทานในเงื่อนไขการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ



กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน



1nd กฎแห่งความเฉื่อย :

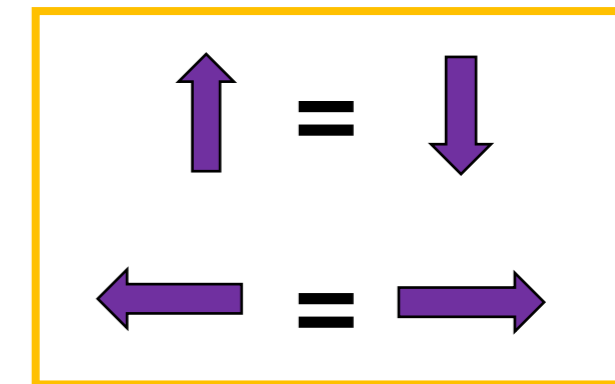
$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow$ วัตถุจะรักษาสภาพการเคลื่อนที่ \rightarrow

$$(\vec{a} = 0)$$

นิ่ง

\vec{v} คงที่

คำนวณ



แรงจุด = แรงต้าน



2nd กฎแห่งความเร่ง :

$\sum \vec{F} \neq 0 \rightarrow$ วัตถุจะเปลี่ยน
สภาพการเคลื่อนที่

$$a \propto \sum F$$

$$a \propto \frac{1}{m}$$

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

แรงลัพธ์จาก

คิดเฉพาะ

แรงภายนอก

แรงจุด -

มีทิศเดียว

กับ ก.ค.ท.

แรงต้าน

มีทิศตรงข้าม

กับ ก.ค.ท.

ความเร่งมี

ทิศทางเดียวกับ

กับทิศของ

แรงลัพธ์



2nd กฎแห่งความรุ่ง :



3rd กฎแห่งกรรม :

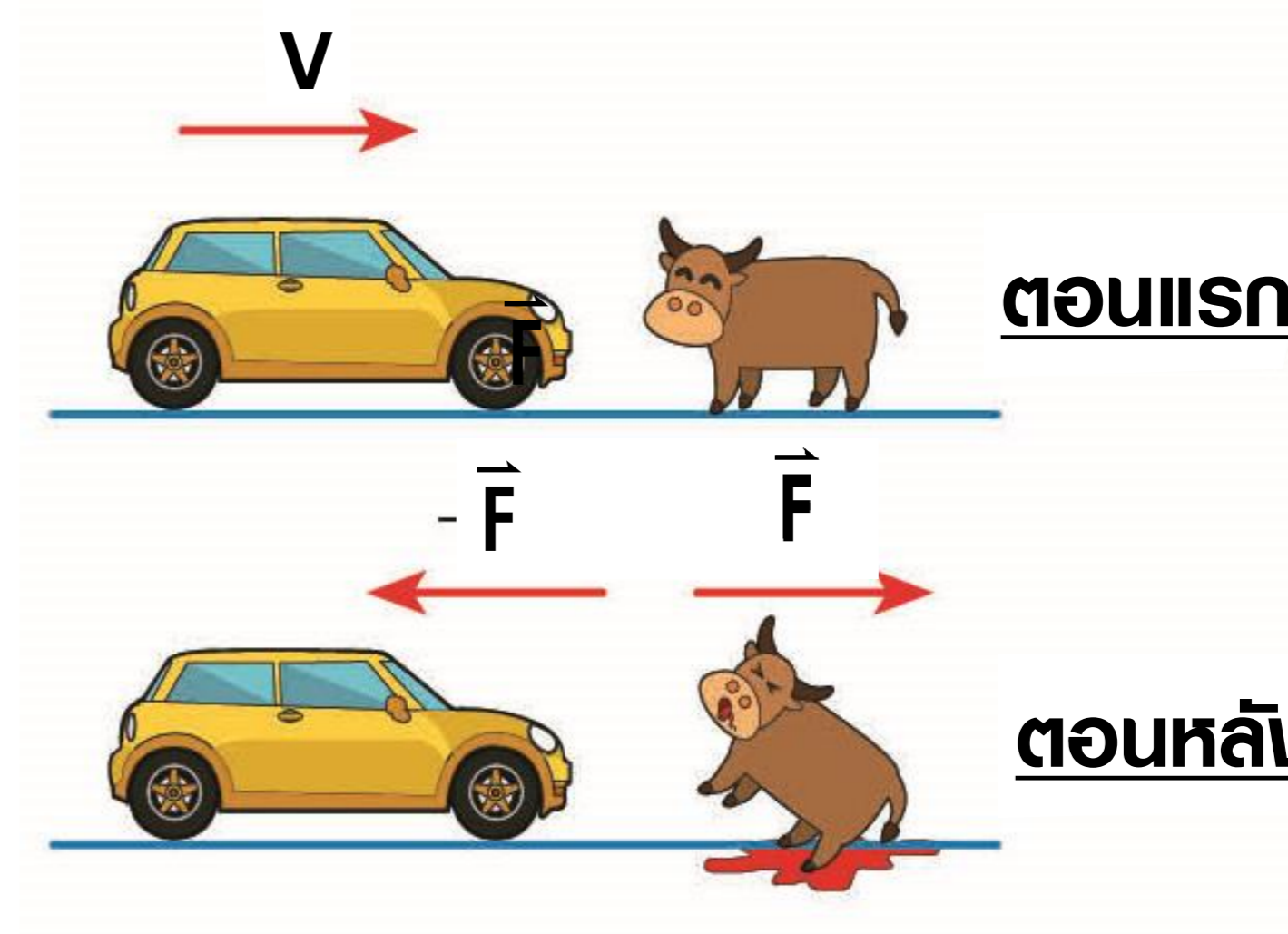
“ทุก ๆ แรงกิริยา ต้องมีแรงปฏิกิริยากระทำเสมอ”

(Action Force)

(Reaction Force)

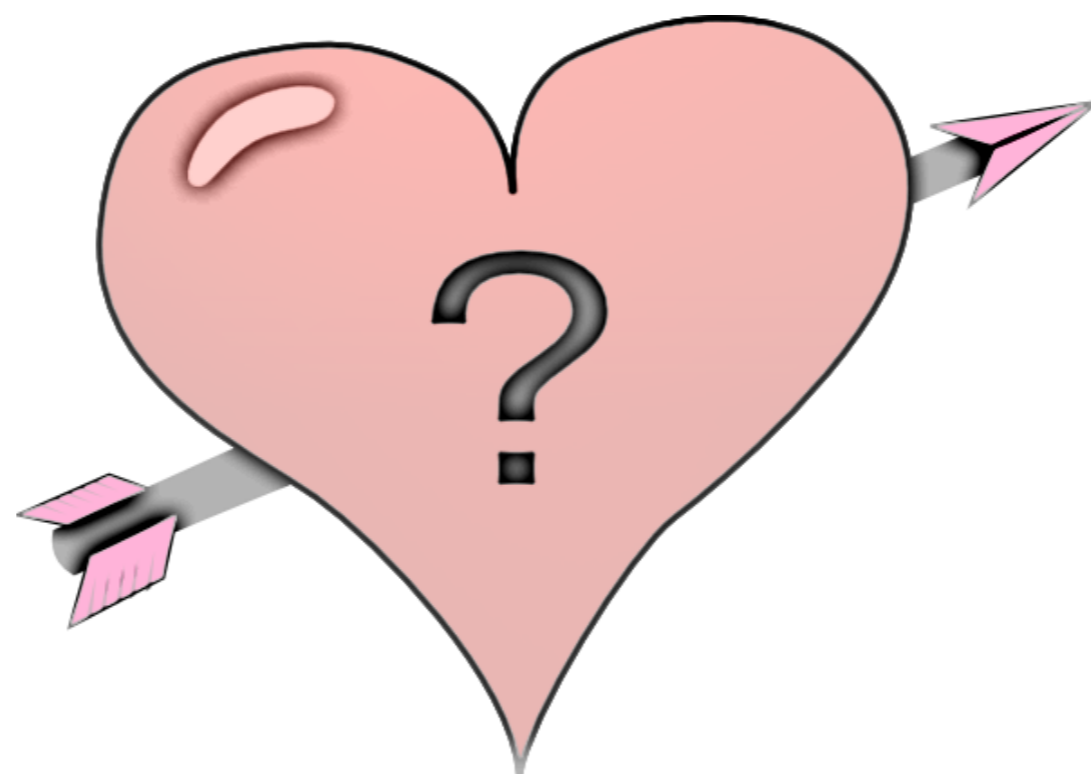
ขนาดเท่า
ทิศตรงข้าม
ห้ามหักล้าง

เพราะกระทำกับวัตถุคนละชิ้น



เกมการเทพูเพลงศร

ตอน.. กฎนิวตันข้อไหน



จงหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. วัตถุก้อนหนึ่งกำลังเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งบนพื้นราบสิ้นด้วยแรงขนาด 12 นิวตัน ต้นไปทางซ้าย ต่อมาเมื่อมีแรงขนาด 12 นิวตัน ต้นไปทางขวา โดยที่แรงเดิมยังคงกระทำอยู่ ข้อใดกล่าวถูกต้องถึงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ (แนวเตรียมฯ)

1. วัตถุอยู่นิ่ง
2. วัตถุเคลื่อนที่ช้าลง
3. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ไปทางซ้าย
4. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ไปทางขวา



จงหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

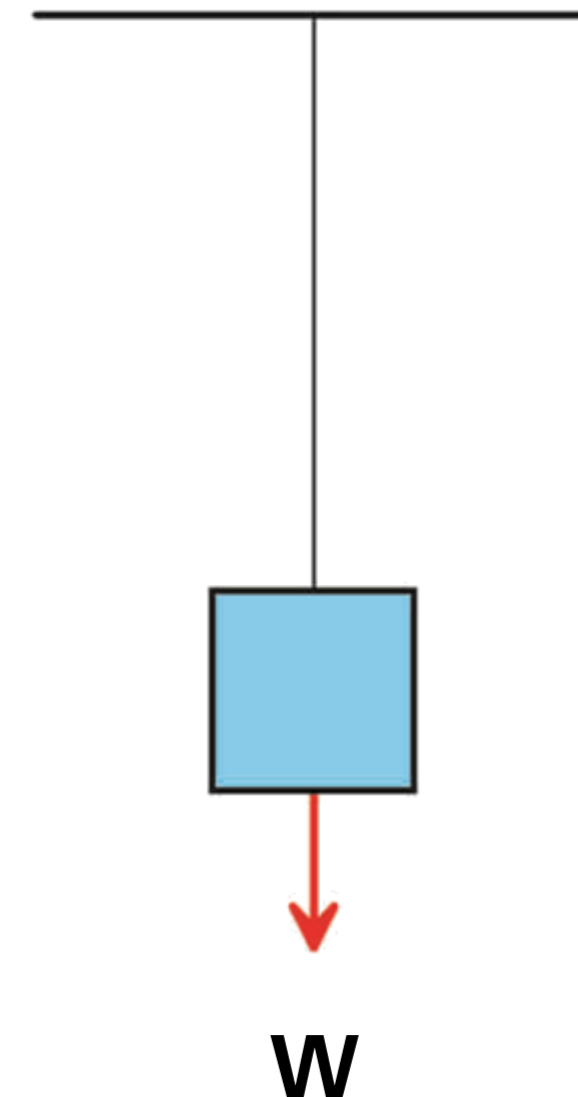
1. วัตถุก้อนหนึ่งกำลังเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งบนพื้นราบลื่นด้วยแรงขนาด 12 นิวตัน ต้นไปทางซ้าย ต่อมาเมื่อมีแรงขนาด 12 นิวตัน ต้นไปทางขวา โดยที่แรงเดิมยังคงกระทำอยู่ ข้อใดกล่าวถูกต้องถึงสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ (แนวเตรียมฯ)

1. วัตถุอยู่นิ่ง
2. วัตถุเคลื่อนที่เข้าลง
3. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ไปทางซ้าย
4. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ไปทางขวา



2. แขนงวัตถุด้วยเส้นเชือกจากเพดาน แรงปฏิภกรรยาตามกฎข้อ 3 ของ นรวัตันของนำหนักของวัตถุคือแรงใด (แนวเตรียมฯ)

1. แรงโน้มถ่วงที่วัตถุกระทำต่อโลก
2. แรงที่เชือกกระทำต่อเพดาน
3. แรงที่เชือกกระทำต่อวัตถุ
4. แรงที่วัตถุกระทำต่อเส้นเชือก



3. นักเรียนคนหนึ่งออกแรงผลักรถขึ้นให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า

ข้อใดสรุปเกี่ยวกับขนาดของแรงที่รถขึ้นกระทำกับนักเรียนได้ถูกต้อง

(PAT2)

1. มากกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา

2. เท่ากับขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา

3. น้อยกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นตลอดเวลา

4. มากกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นเมื่อยังเคลื่อนที่

แต่น้อยกว่าขนาดของแรงที่นักเรียนกระทำกับรถขึ้นเมื่อเคลื่อนแล้ว



การคำนวณเกี่ยวกับ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันด้วย



Farmmie's STEPs





กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ / ความเร่งของมวลต่าง ๆ

เขียน
รูป

เขียนแรงที่จำเป็นต่อการคำนวณให้ครบ

มีมวล \rightarrow มีน้ำหนัก(mg) มีพิวสัมผัส \rightarrow มีแรงปฏิกิริยา(N)

มี μ \rightarrow มีแรงเสียดทาน(f) เชือกพาดผ่าน \rightarrow มีแรงตึง(T)



แตก
แรง

ถ้าจำเป็นให้แตกแรงทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุแต่ละก้อน

เป็นสองแนว คือ 1) แนวเดียวกับทิศ ก.ค.ท.

2) แนวตั้งฉากกับทิศ ก.ค.ท.



ตั้ง
สมการ

ตั้งสมการโดย พิจารณา





ตั้งสมการโดย

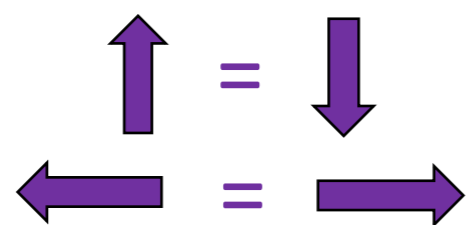
พิจารณา

แกนที่ไม่เกิดการเคลื่อนที่
หรือแกนที่วิ่งด้วย V คงที่

แกนที่เกิดการเคลื่อนที่
ด้วยความเร่งคงที่ a

ใช้นิวตันข้อ 1
 $\sum \vec{F} = 0$

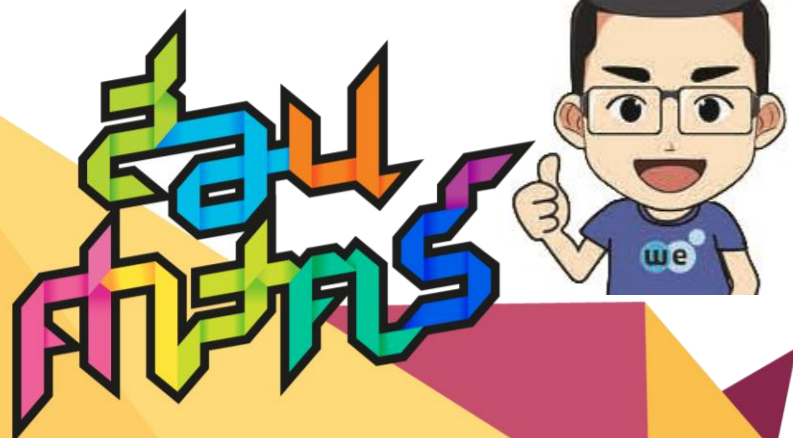
ใช้กฎนิวตันข้อ 2
 $\sum \vec{F} = m\vec{a}$



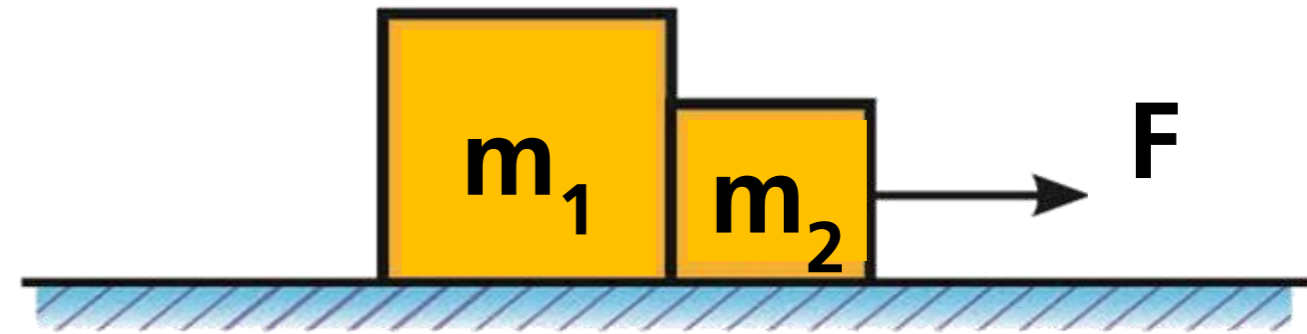
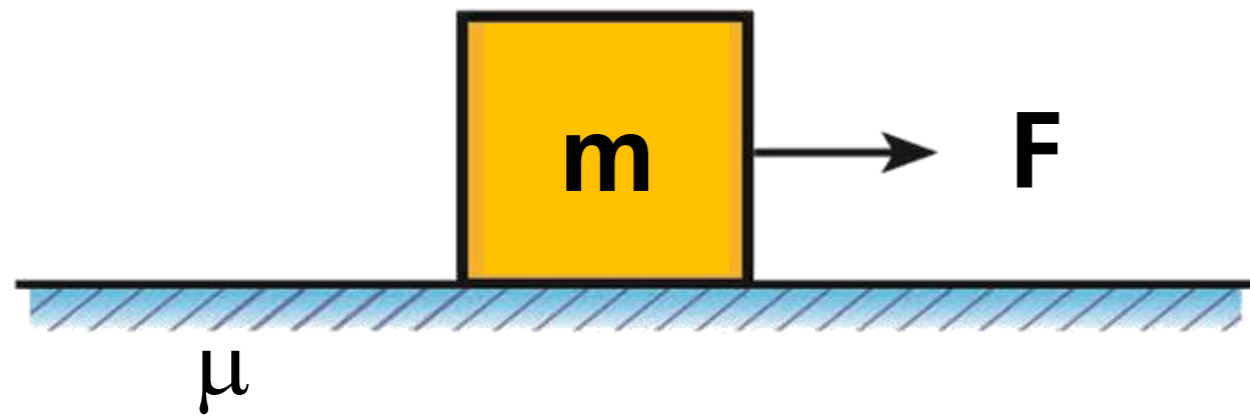
แรงจุด - แรงต้าน = มวล x ความเร่ง

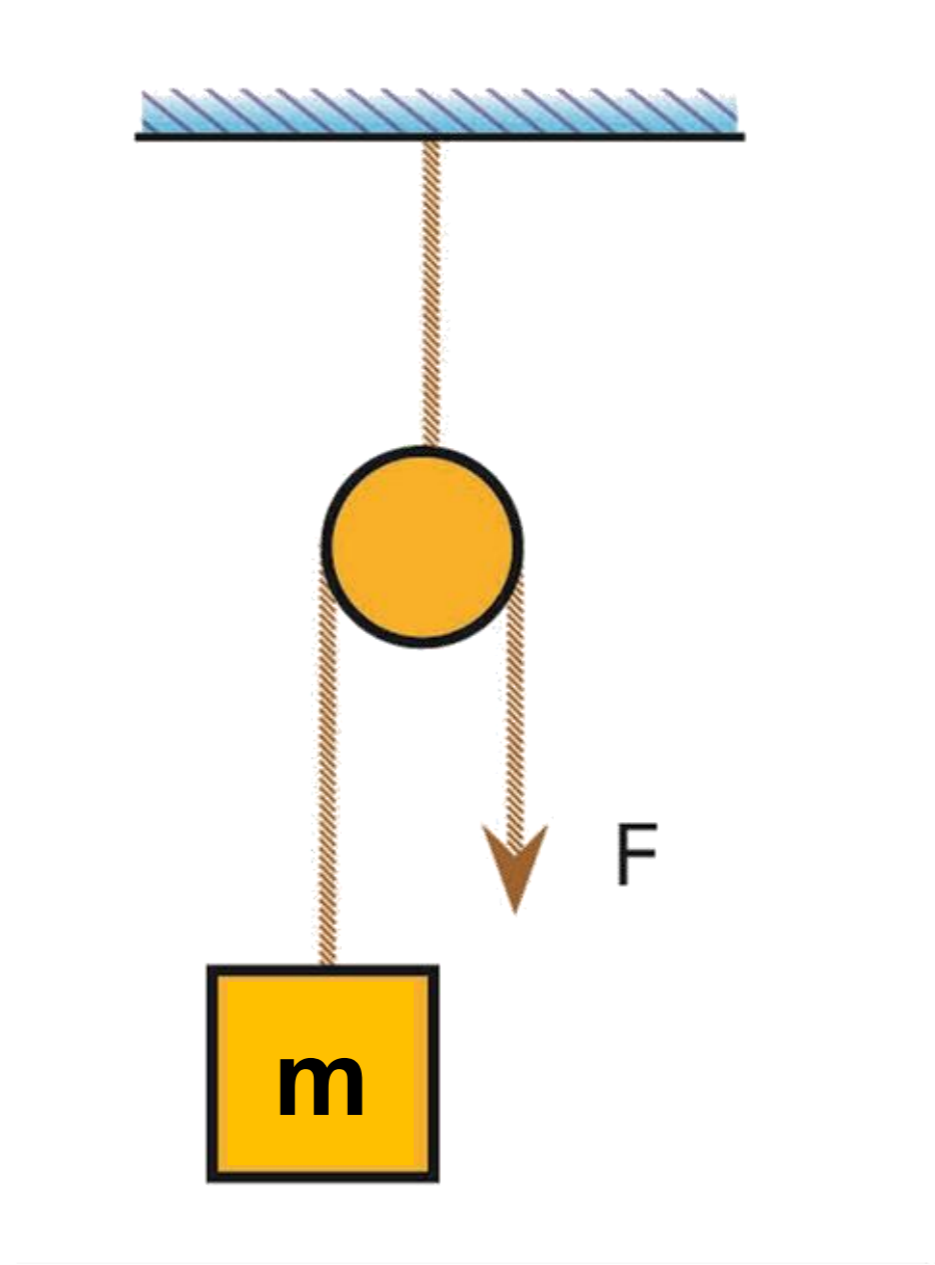
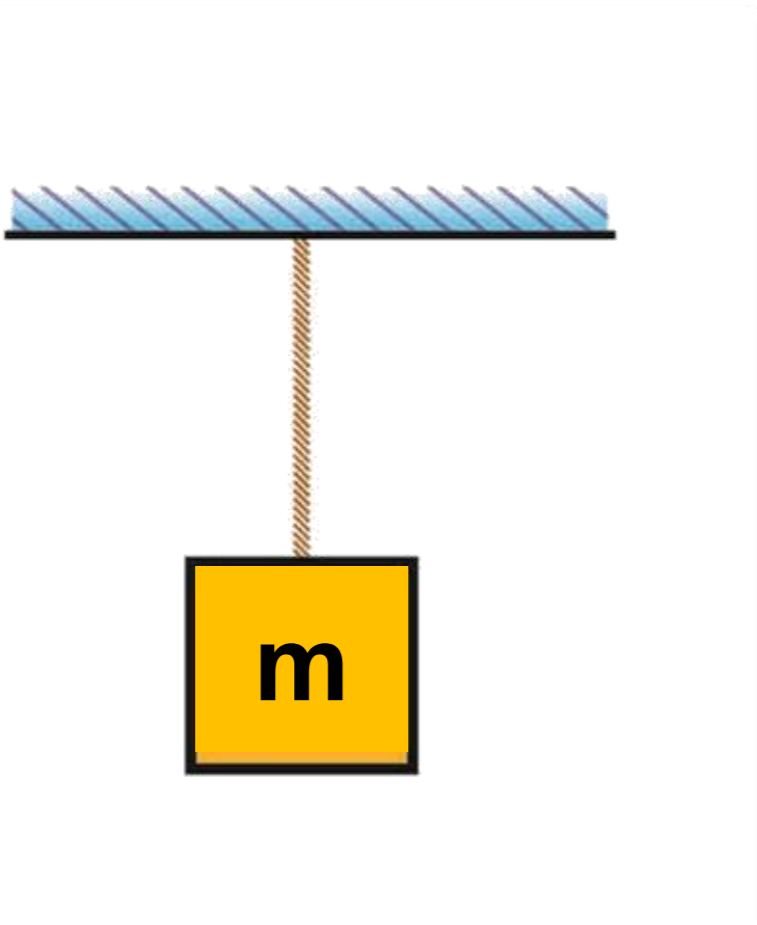
!ถ้าเป็นการคิดทั้งระบบ : คิดเฉพาะแรงภายนอก

แรงดึงเชือก (T) และแรงปฏิกิริยาต่างๆ จะเป็นแรงภายในจึงไม่นำมาพิจารณา!

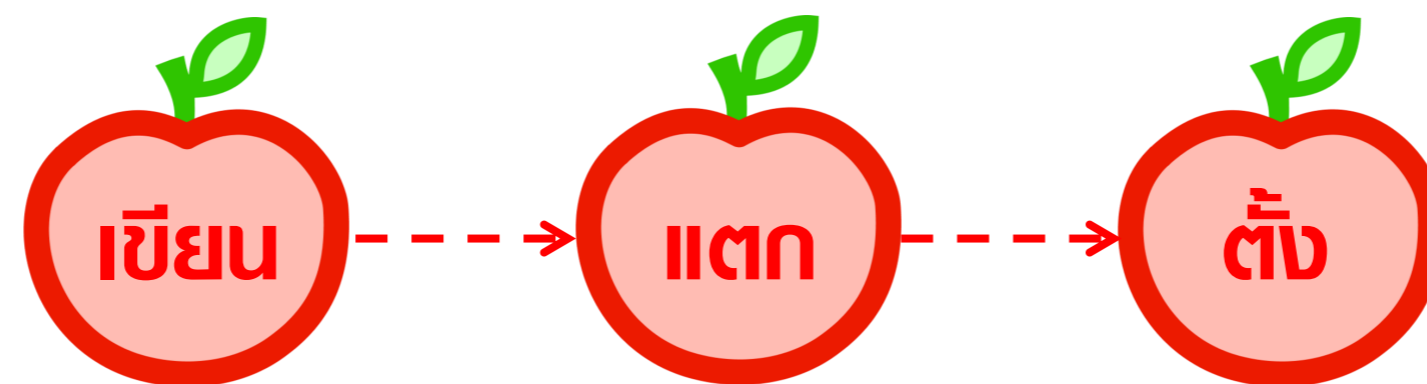


มาฝึกฝน STEP เขียนรูป กันเถอะ

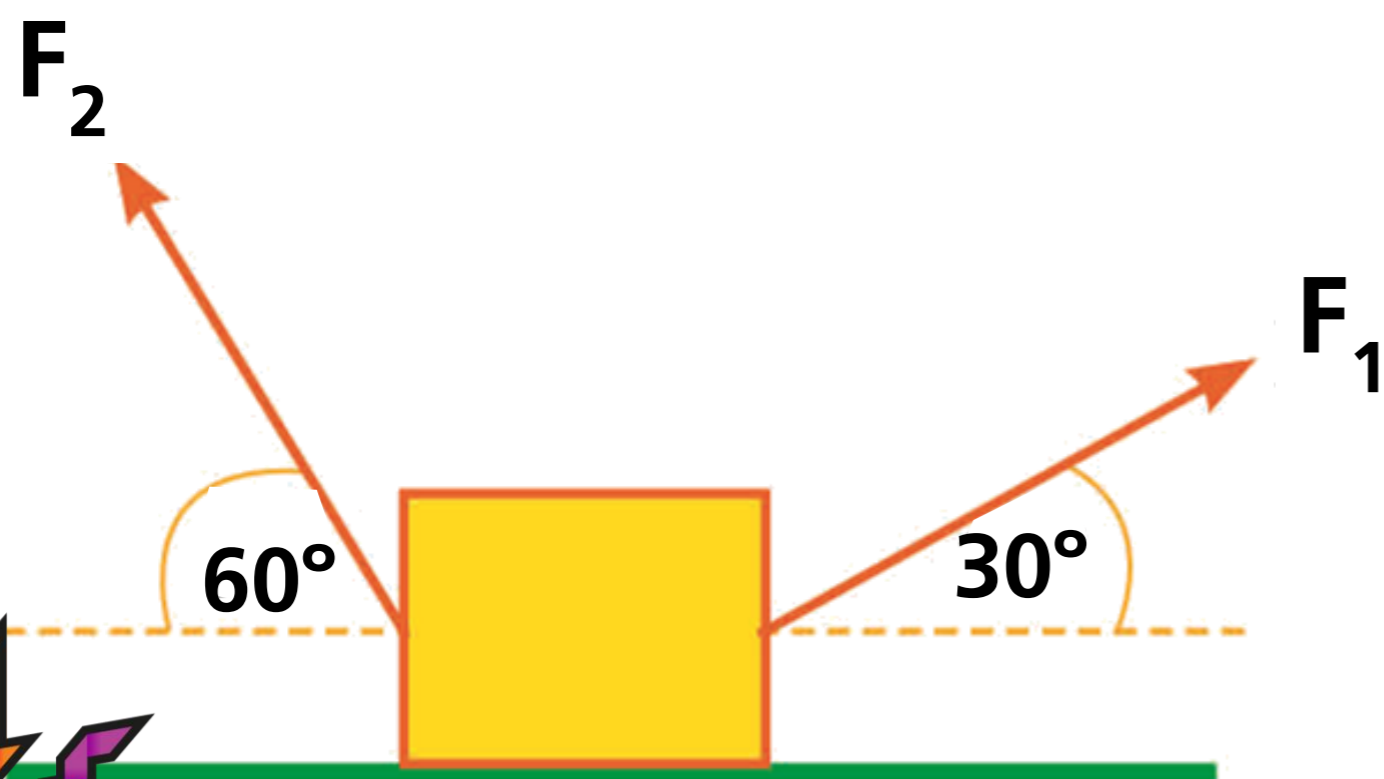


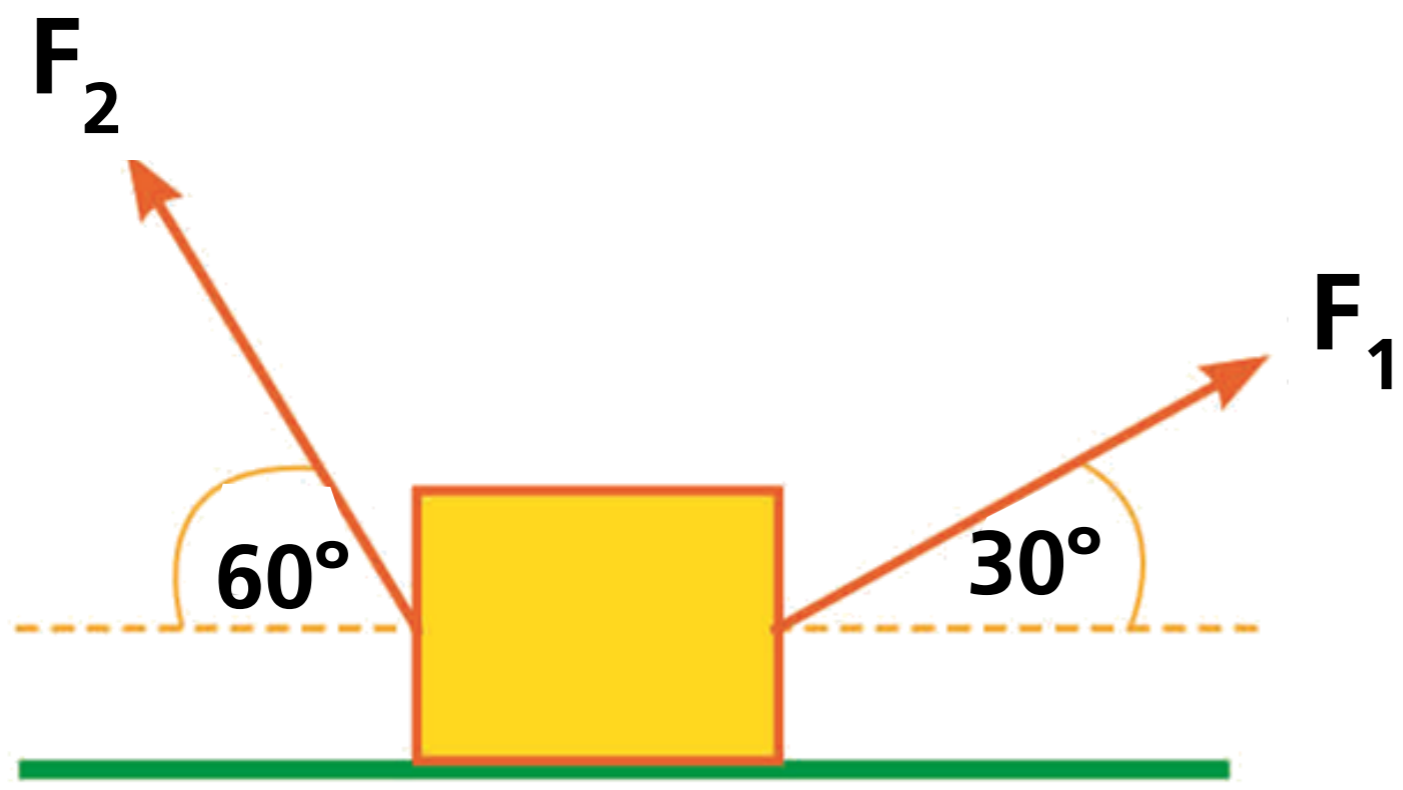


Goal
ANS



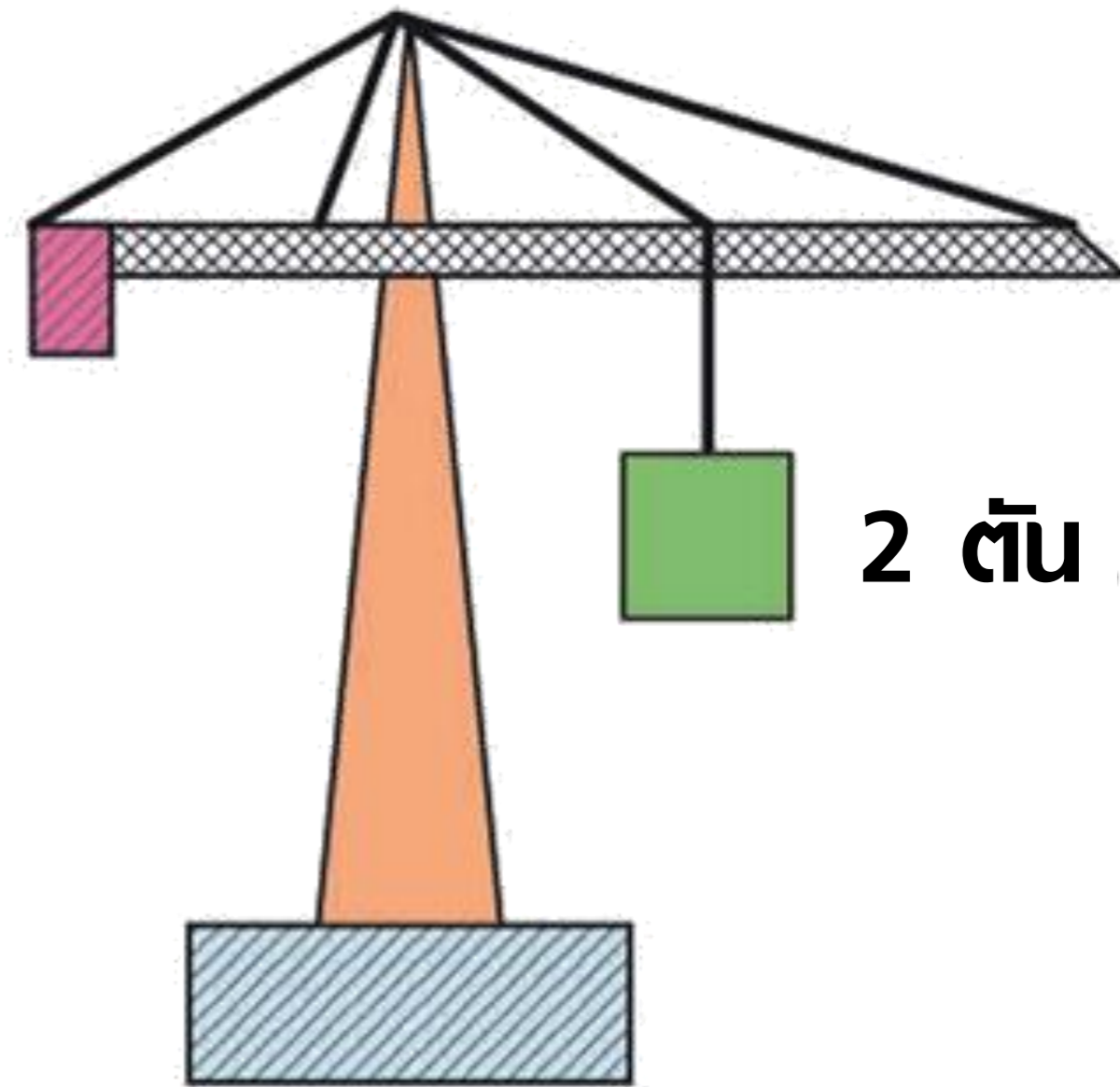
1. วัตถุ 10 kg วางบนพื้นลื่น มีแรง F_1 ขนาด $15\sqrt{3}$ นิวตัน
และ F_2 ขนาด 20 นิวตัน กระทำดังรูป วัตถุจะมีความเร่งเท่าใด





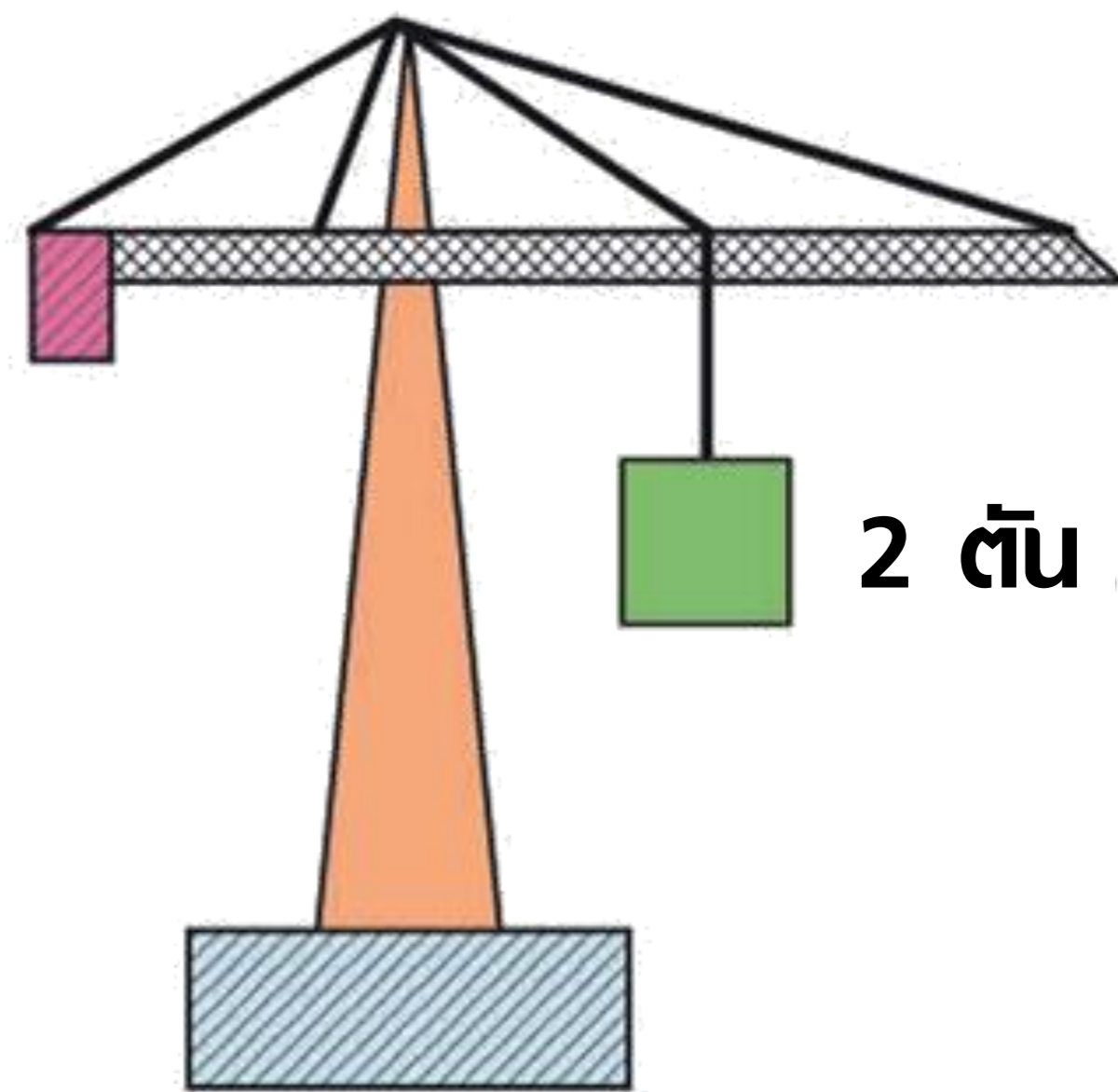
2. บันจันเครื่องหนึ่งยกวัสดุก่อสร้างมีมวล 2 ตัน ตั้งรูป จงหาแรงตึงในสายเคเบิล กรณีเคเบิลเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2 และกรณีที่เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วคงที่

กรณีที่ 1 : ขึ้นด้วยความเร่ง

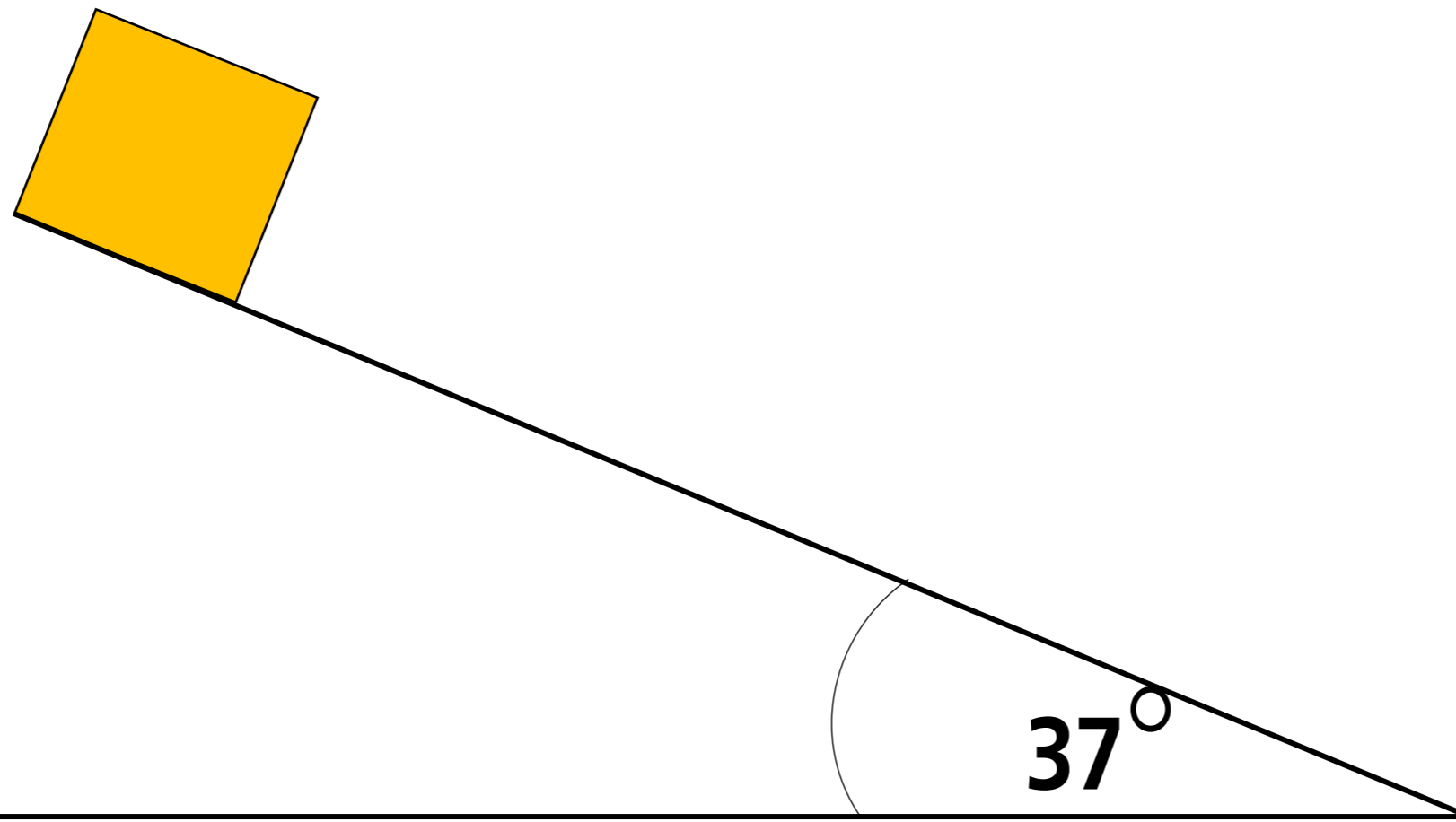


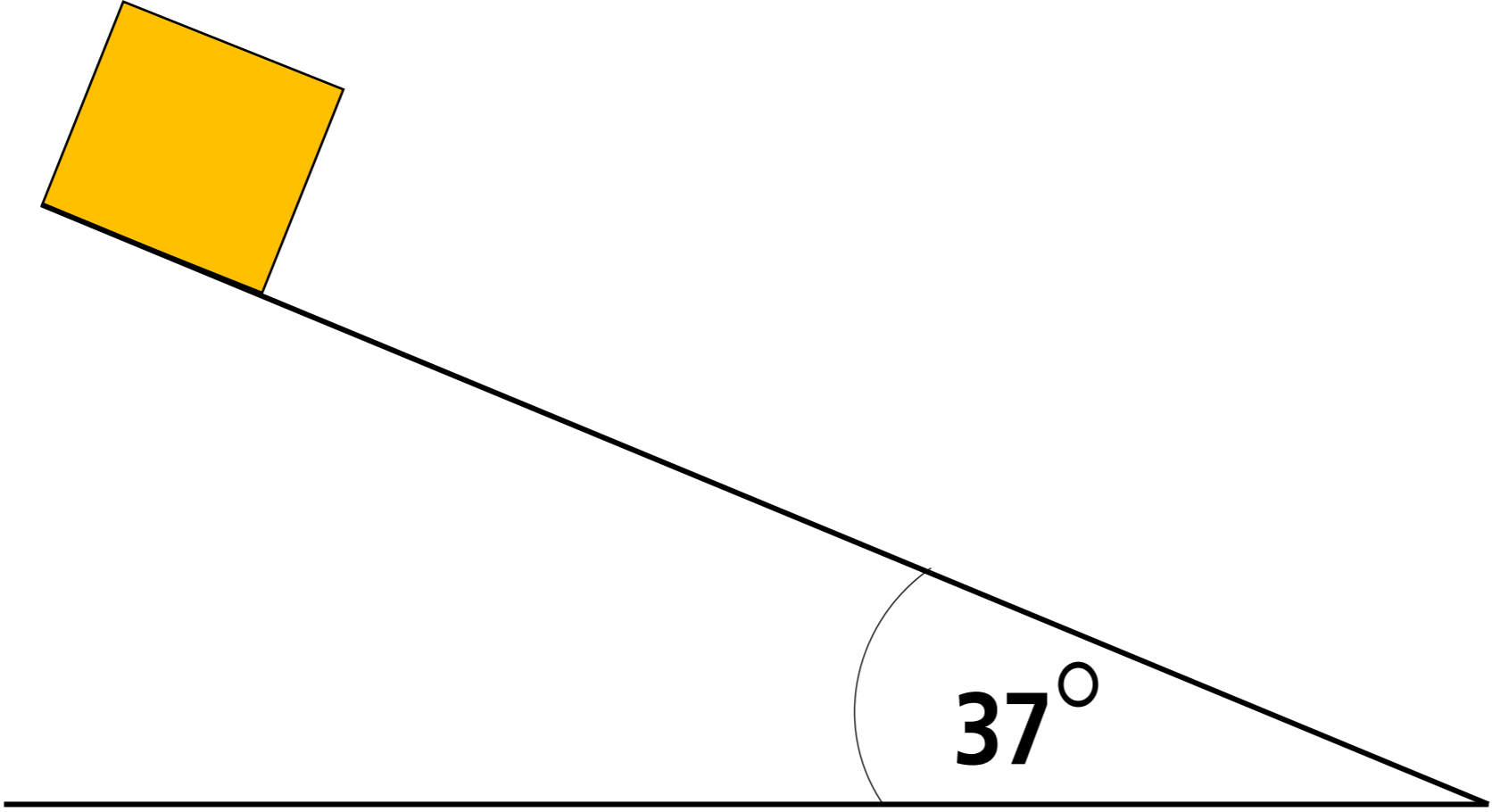
2. บันจันเครื่องหนึ่งยกวัสดุก่อสร้างมีมวล 2 ตัน ตั้งรูป จงหาแรงตึง
ในสายเคเบิล กรณีเคเบิลเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2 m/s^2 และกรณีที่
เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วคงที่

กรณีที่ 2: ความเร็วคงที่



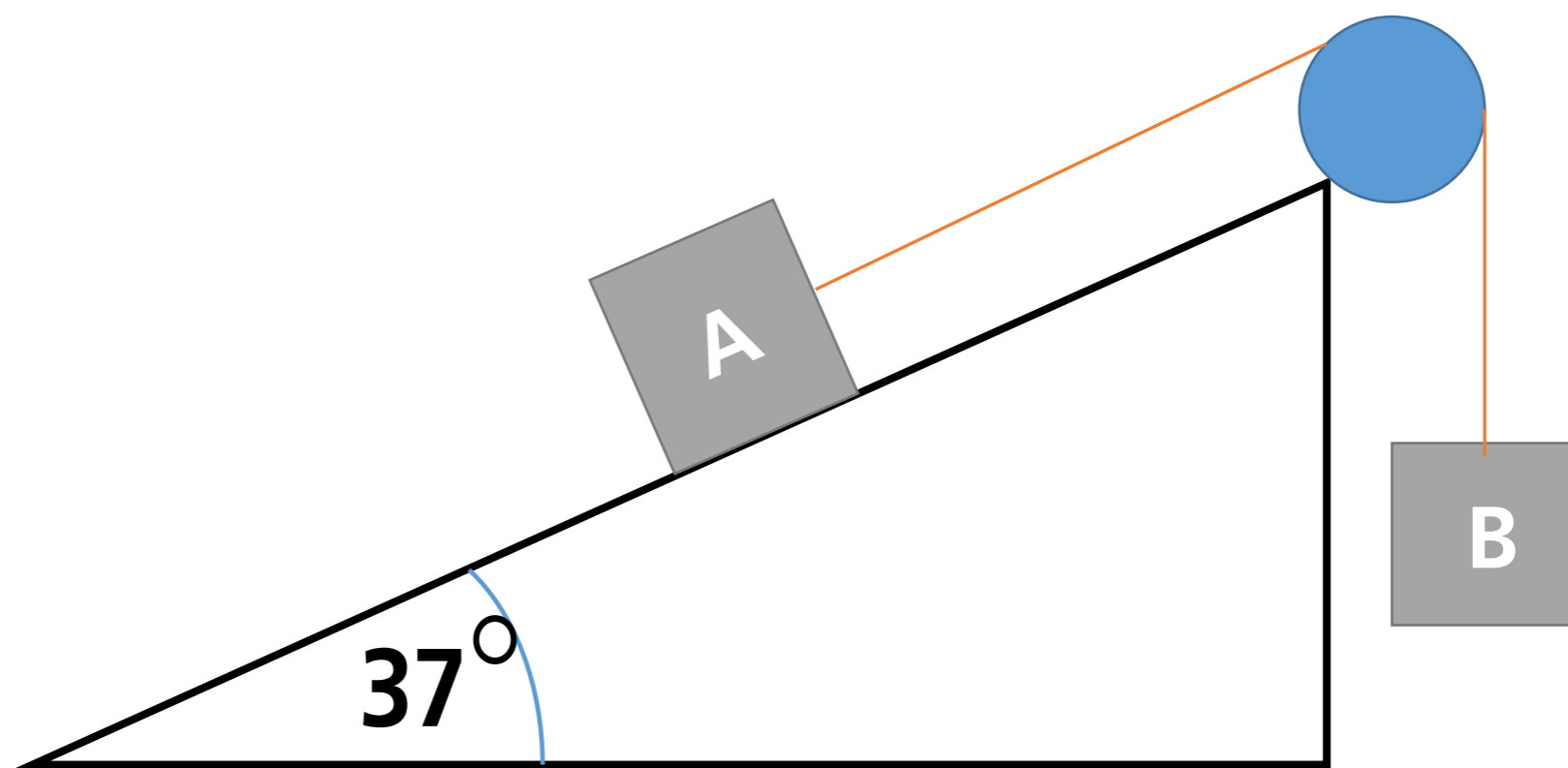
3. กล่องใบหนึ่งมวล 12 kg ปล่อยให้ไถลลงมาจากยอดพื้นเอียงที่
ทำมุม 37 องศาต้งภาพ ถ้าแรงเสียดทานมีค่า 60 N จงหาความเร็ว
ของวัตถุ



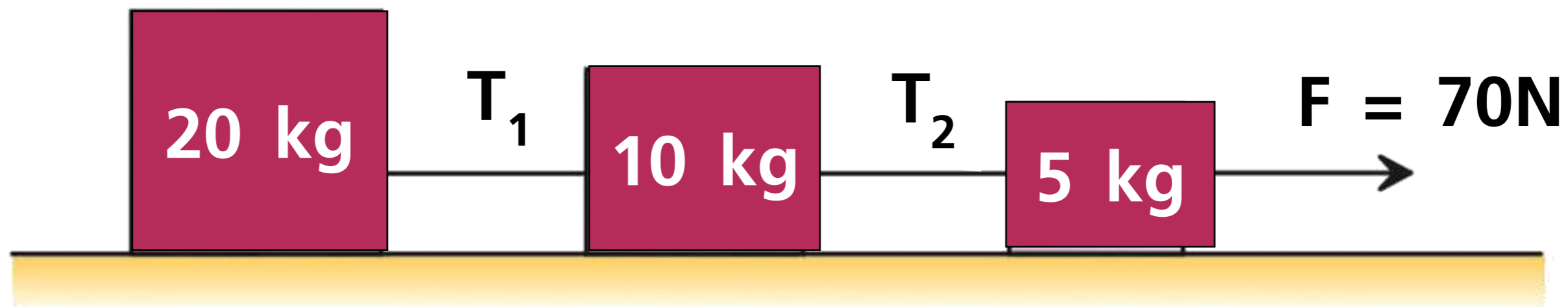


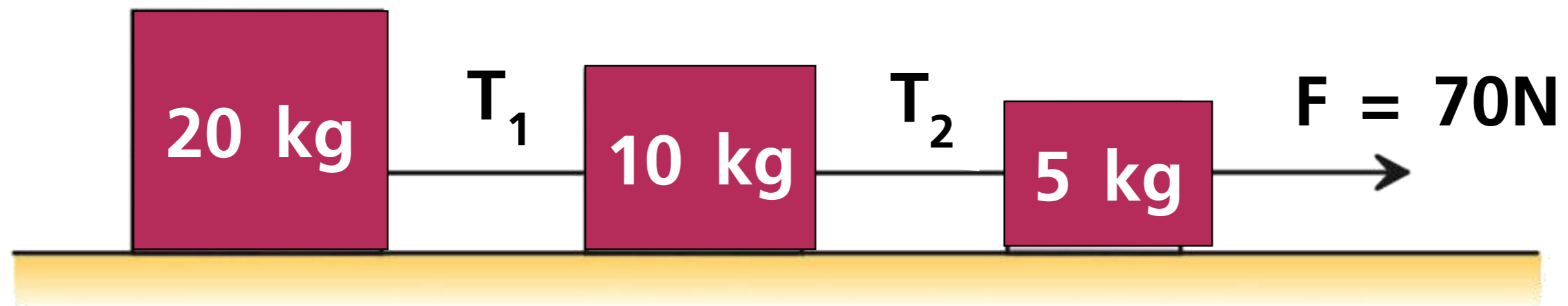
Goal
ANS

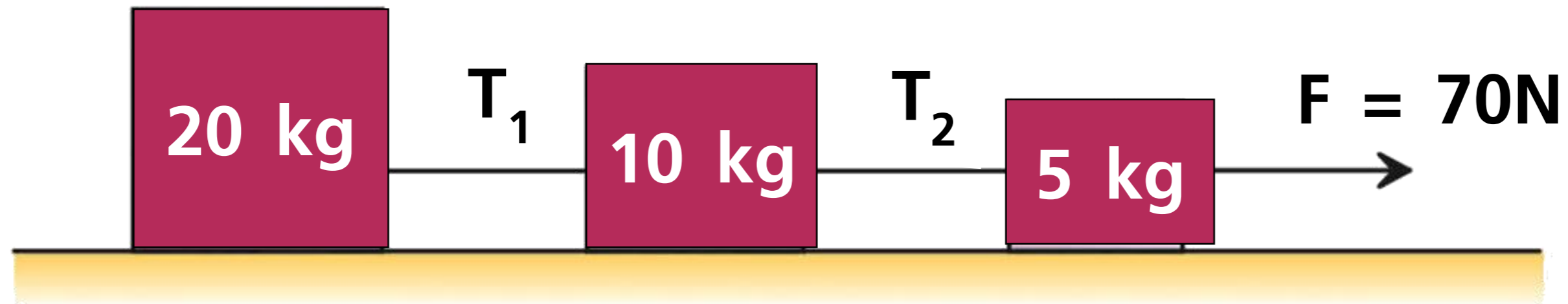
4. จากรูป ถ้าวัตถุ A มีมวล 3 kg และ B มีมวล 1 kg เมื่อไม่คิดแรงเสียดทานใดๆ จงหาความเร่งของระบบ



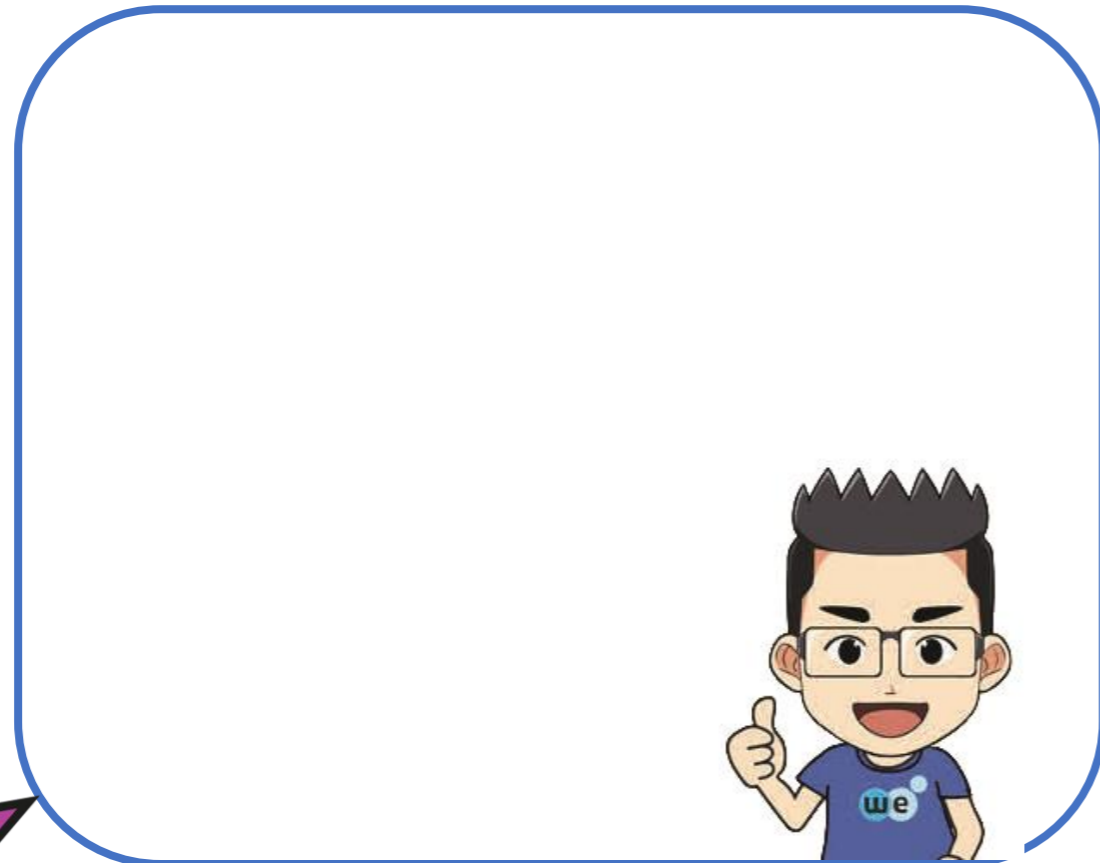
5. มวล 3 ก้อนผูกติดกันด้วยเชือกเบา ถ้าออกแรง 70 นิวตัน
ลากมวล 5 กิโลกรัม ดังรูป จงหาแรงตึง T_1 และ T_2







FARMMIE'S TRICK!



**Call
ANS**

6. มวลตั้งภาพจะมีแรงปฏิกิริยาระหว่างกล่องเท่าใด และมีควมเร่งเท่าใด ถ้าออกแรงกระทำ F 80 N



6. มวลตั้งภาพจะมีแรงปฏิกิริยาระหว่างกล่องเท่าใด และมีควมเร่งเท่าใด ถ้าออกแรงกระทำ F 80 N

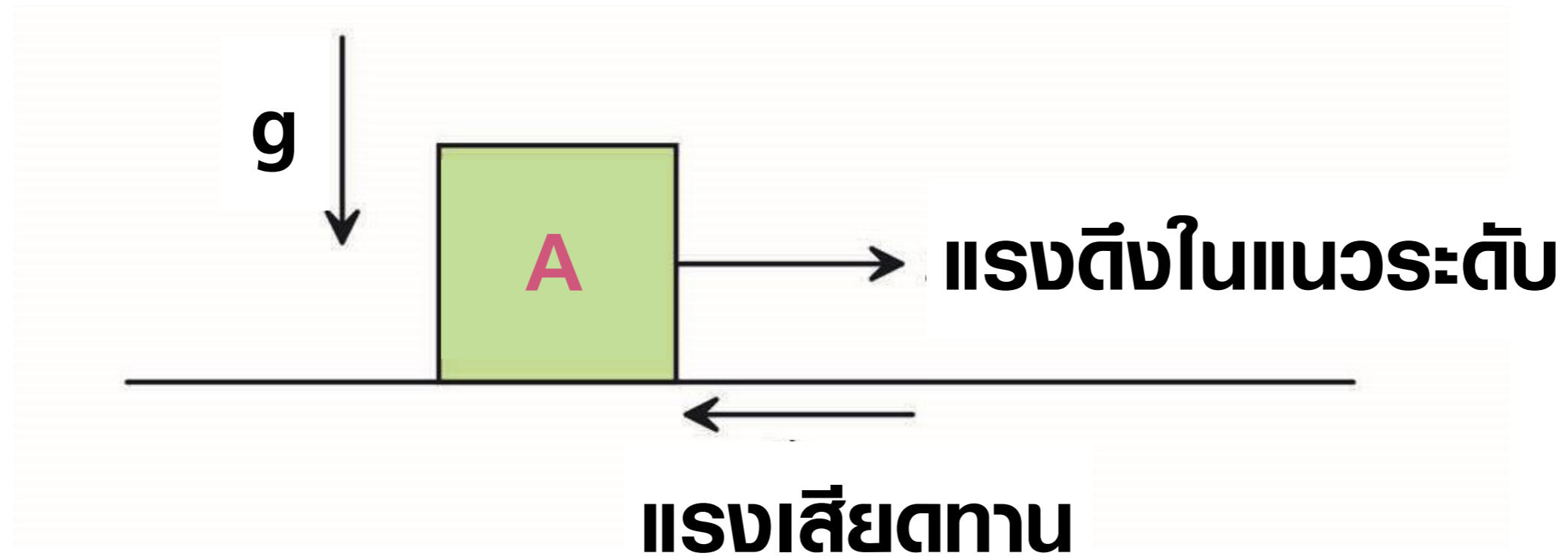


โจทย์เพิ่มพลัง

STEP-UP BATTLE



7. เมื่อตั้งด้วยแรง F_1 วัตถุ A มีความเร่ง a_1 และเมื่อตั้งด้วยแรง F_2 วัตถุ A มีความเร่ง a_2 แรงเสียดทานมีขนาดเท่าใด

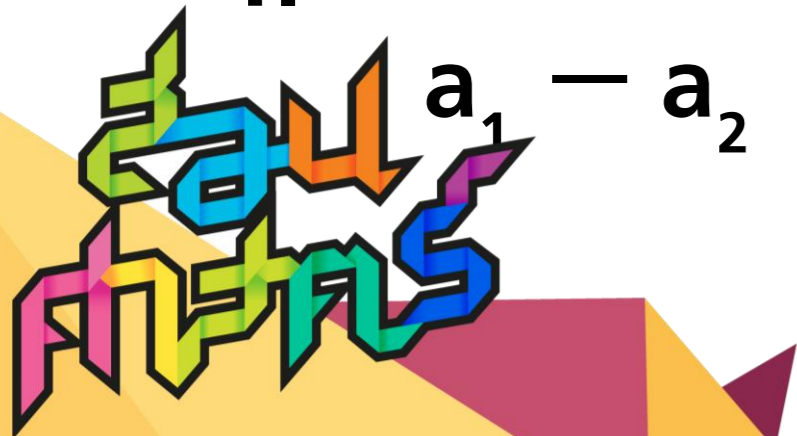


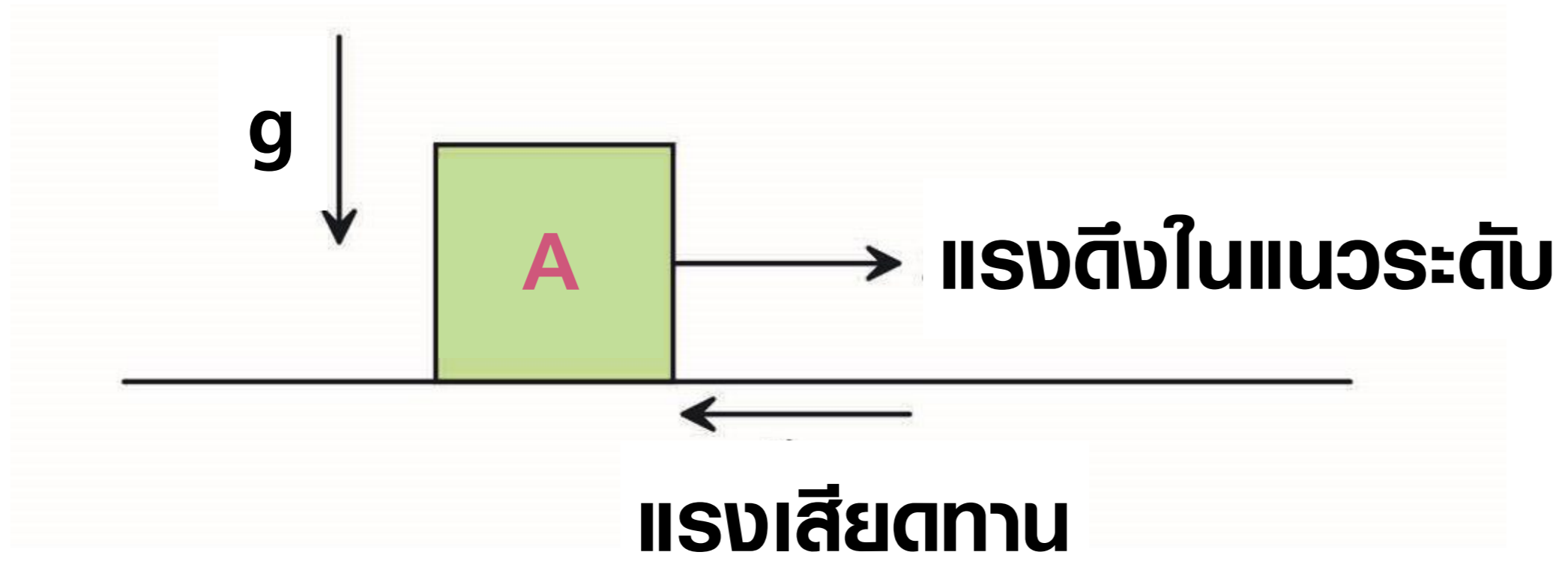
1. $\frac{F_1 a_1 - F_2 a_2}{a_1 - a_2}$

2. $\frac{F_1 a_2 - F_2 a_1}{a_2 - a_1}$

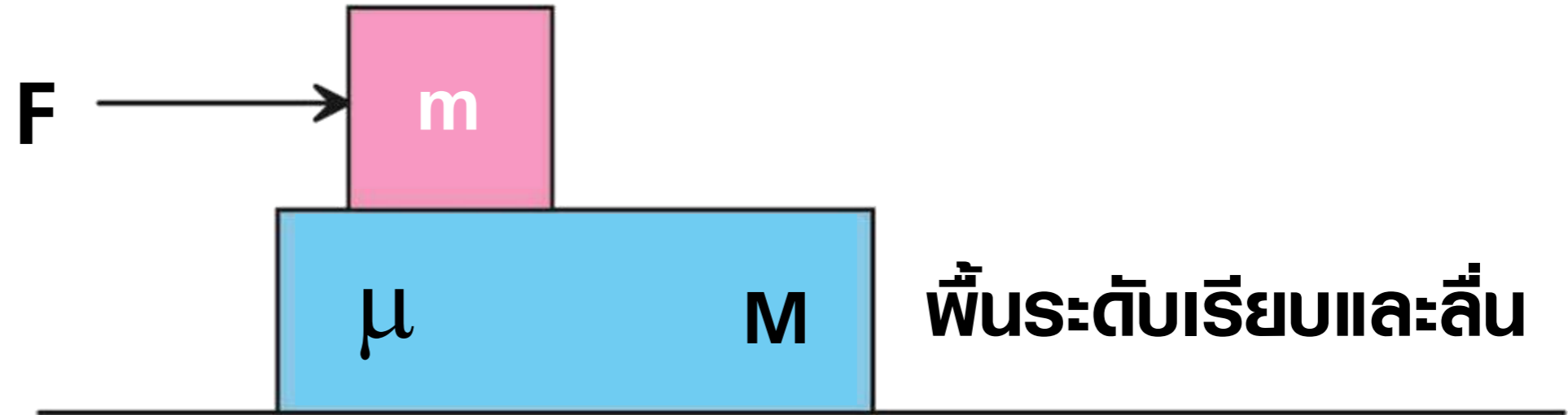
3. $\frac{F_1 a_1 + F_2 a_2}{a_1 + a_2}$

4. $\frac{F_1 a_2 + F_2 a_1}{a_2 + a_1}$





8. ออกแรง F ในแนวระดับ พลังมวล m ให้ไถลไปบนมวล M
 สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างมวล m และ M เป็น μ จงหา
 ความเร่งของมวล M



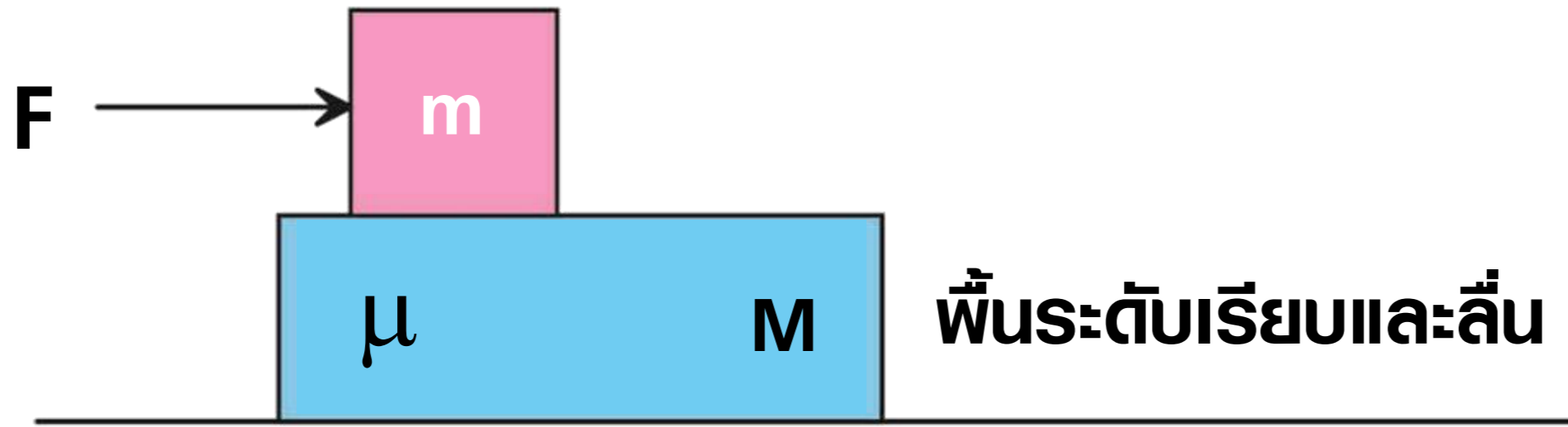
1. $\frac{F}{M}$

2. $\frac{\mu Mg}{m}$

3. $\frac{\mu mg}{M}$

4. $\frac{F - \mu mg}{M}$







www.trueplookpanya.com