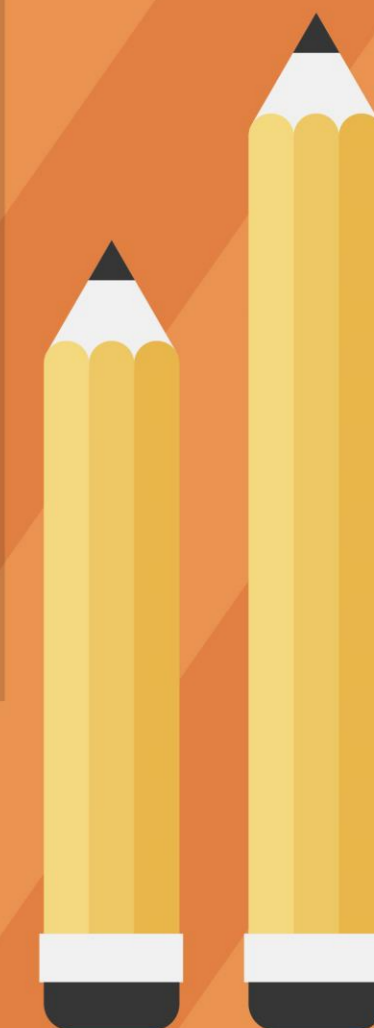


ແຮງສື່ຍດການ



แรงเสียดทาน

PART 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

PART 2 แรงเสียดทานและการนำไปใช้

แรงเสียดทาน

PART 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแรงเสียดทาน

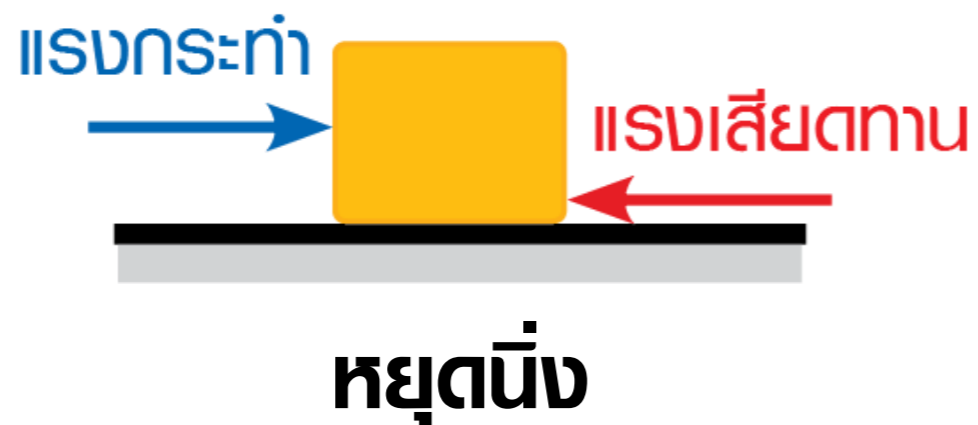
- 1.1 แรงเสียดทานเกิดขึ้นอย่างไร
- 1.2 ธรรมชาติของแรงเสียดทาน
- 1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน

แรงเสียดทาน

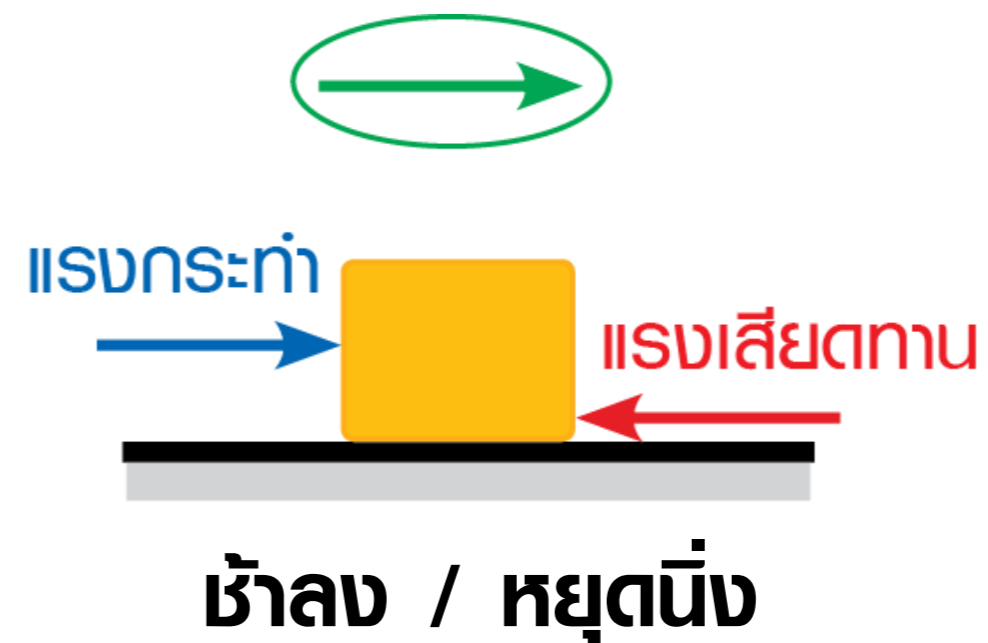
1.1 แรงเสียดทานเกิดขึ้นอย่างไร

“แรงเสียดทาน” เป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุไปบนผิวสัมผัสนั้น

วัตถุที่อยู่นิ่ง



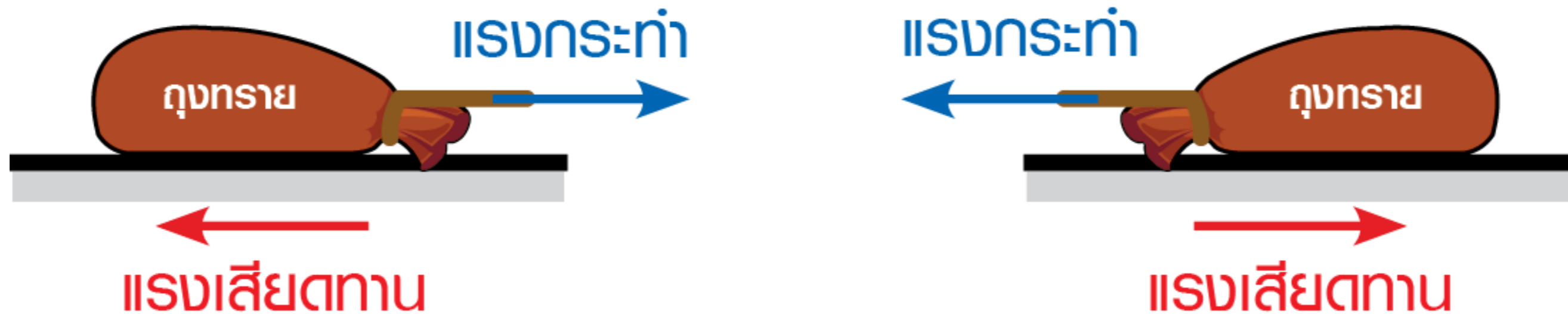
วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่



แรงเสียดทาน

1.2 ธรรมชาติของแรงเสียดทาน

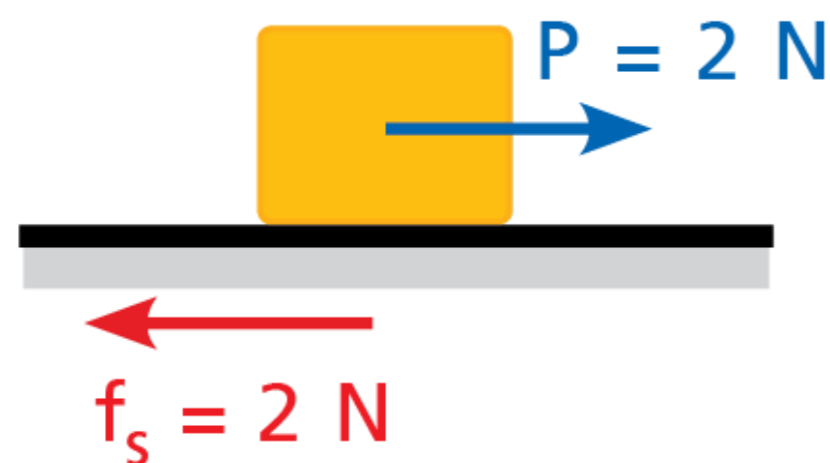
- แรงเสียดทานจะกระทำในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ



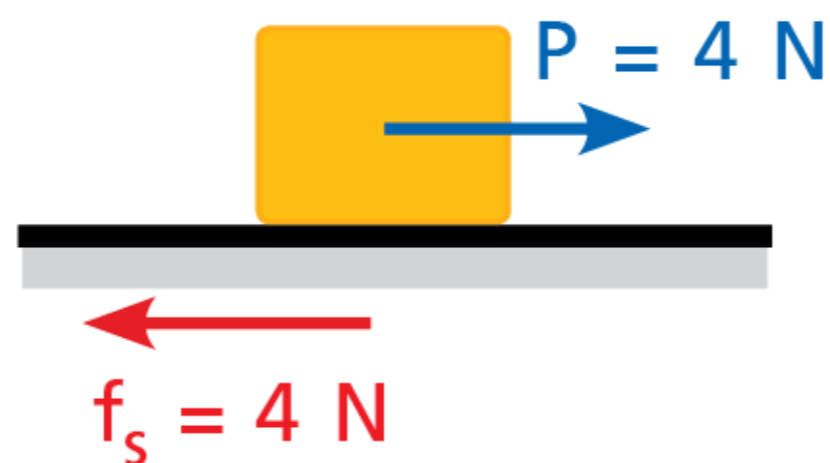
แรงเสียดทาน

ขณะวัตถุหยุดนิ่ง

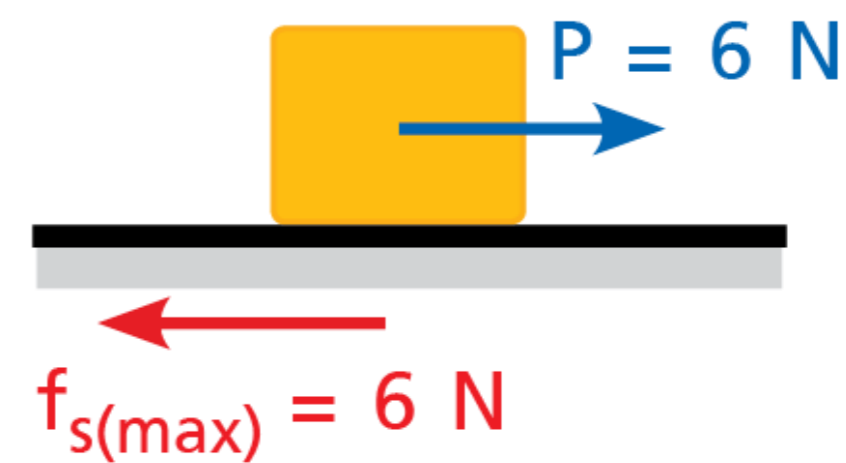
- แรงเสียดทานที่เกิดขึ้น **มีขนาดต่างๆกัน** ตามขนาดของแรงที่มากกระทำ



นิ่ง



นิ่ง



นิ่ง

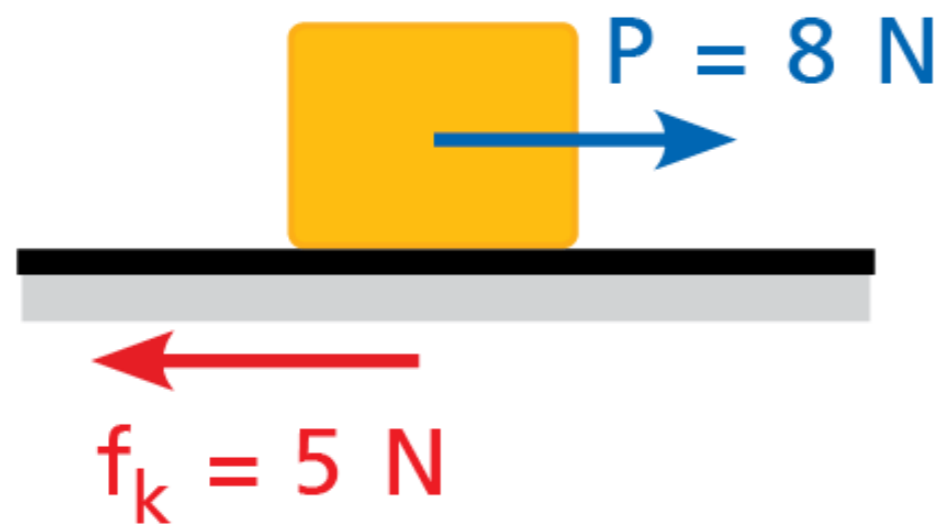
(กำลังจะเคลื่อนที่)

“ **แรงเสียดทานสถิต** ”

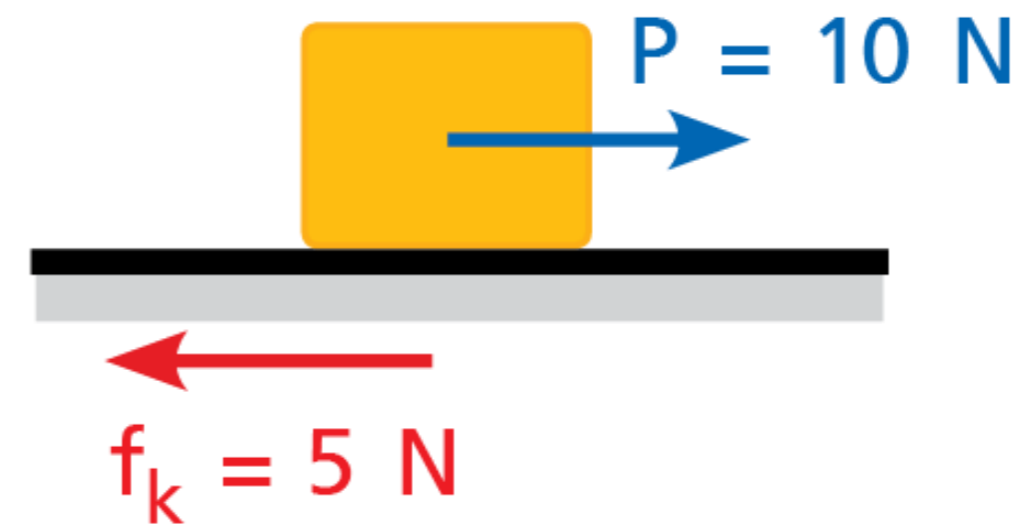
แรงเสียดทาน

ขณะวัตถุเคลื่อนที่

- แรงเสียดทานที่เกิดขึ้น **มีค่าคงที่** ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของแรงที่มากกระทำ



เคลื่อนที่ไปทางขวา

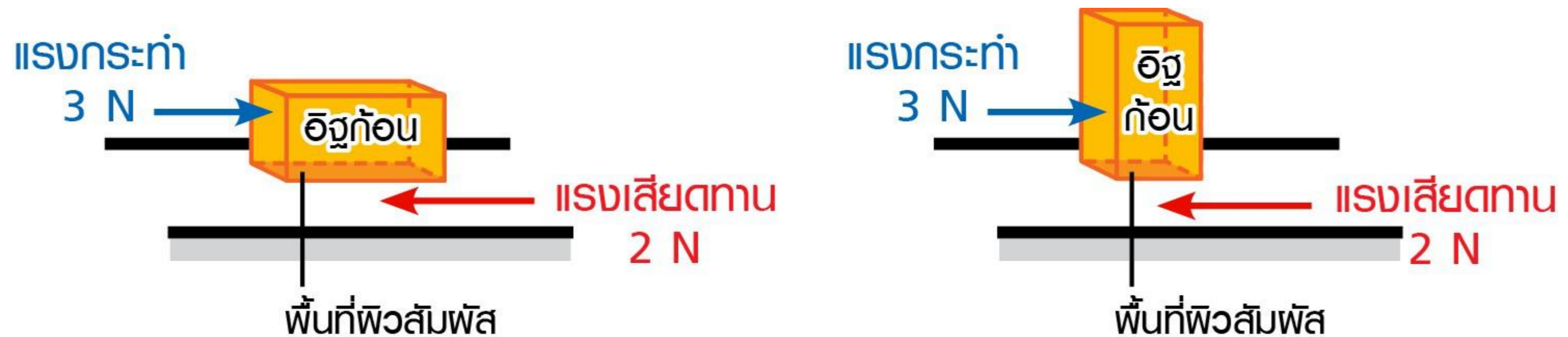


เคลื่อนที่ไปทางขวา >> เร็วขึ้น

“ แรงเสียดทานจลน์ ”

แรงเสียดทาน

- **แรงเสียดทาน ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือพื้นที่ของผิวสัมผัส**



“ แรงเสียดทานเท่ากัน ”

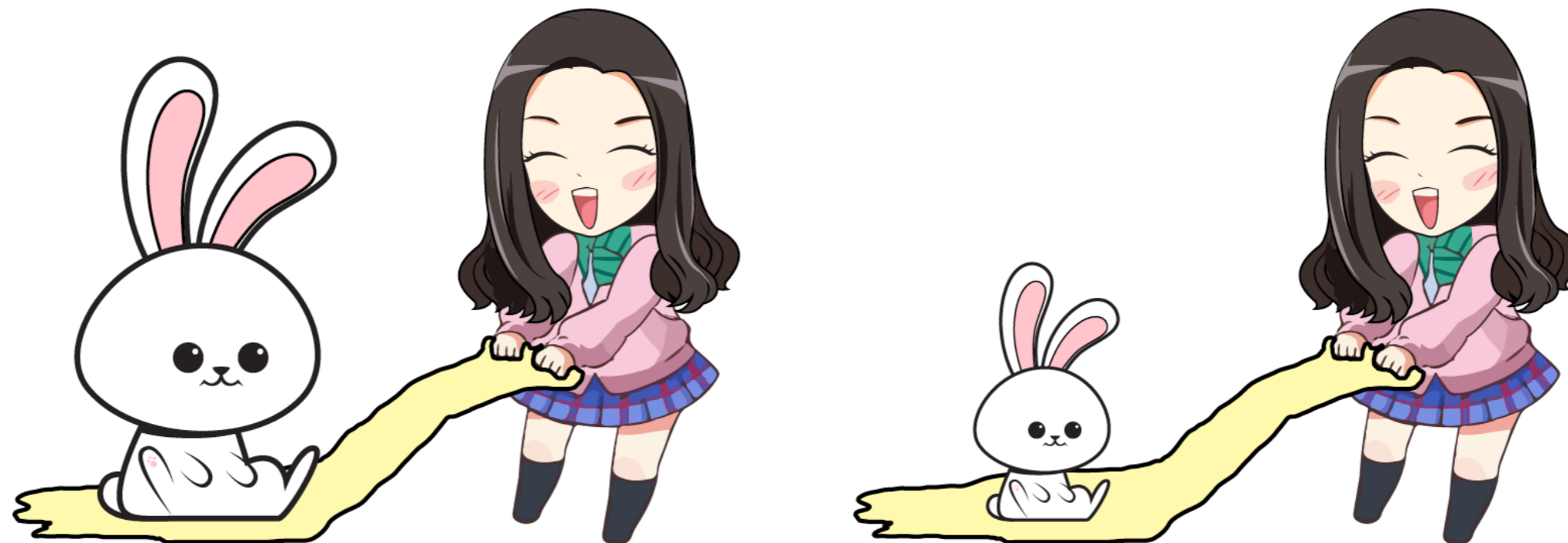
แรงเสียดทาน

1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน

- **น้ำหนักของวัตถุ (แรงกดของวัตถุที่กดลงบนพื้น)**

น้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุ**มาก** => เกิดแรงเสียดทาน**มาก**

น้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุ**น้อย** => เกิดแรงเสียดทาน**น้อย**



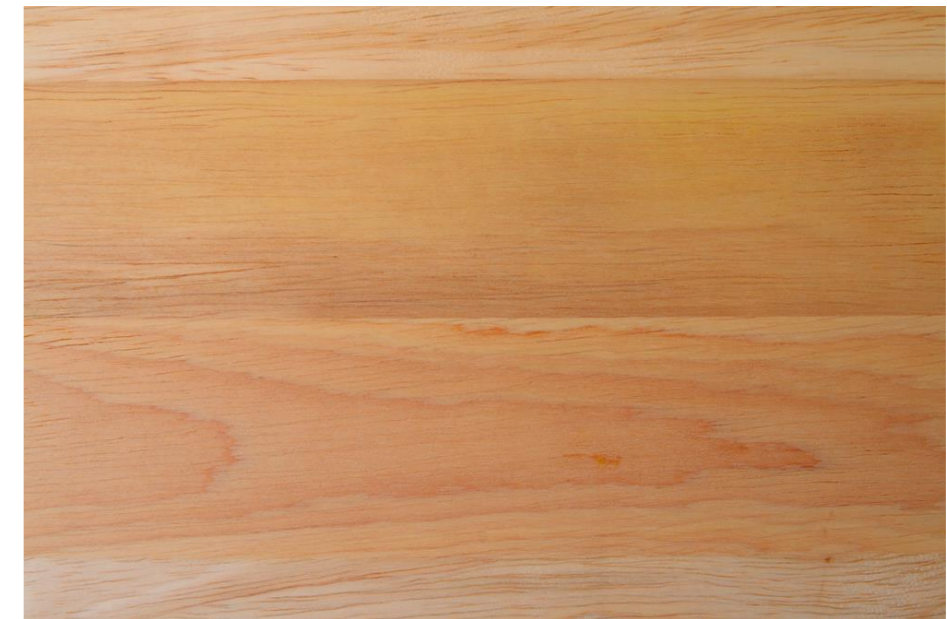
แรงเสียดทาน

- ชนิดของพื้นผิวสัมผัส

พื้นผิวเรียบ

=> เกิดแรงเสียดทานน้อย (การเสียดสีน้อย)

เช่น กระเบื้อง, กระจก, พลาสติก เป็นต้น



พื้นผิวขรุขระ

=> เกิดแรงเสียดทานมาก (การเสียดสีมาก)

เช่น พื้นทราย, พื้นหญ้า, พื้นหินกรวด เป็นต้น



แรงเสียดทาน

PART 2 แรงเสียดทานและการนำไปใช้

2.1 ประโยชน์ของแรงเสียดทาน

2.2 โทษของแรงเสียดทาน

แรงเสียดทาน

2.1 ประโยชน์ของแรงเสียดทาน

- ช่วยให้จับสิ่งของได้ โดยไม่ลื่นไถล

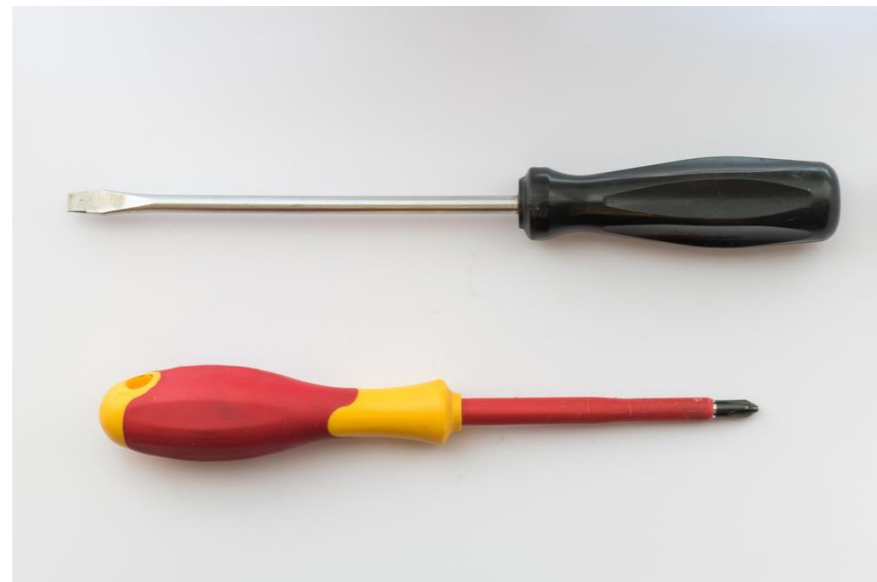


เพิ่ม แรงเสียดทาน



แรงเสียดทาน

เพิ่ม แรงเสียดทานด้วยยาง



แรงเสียดทาน

เพิ่ม แรงเสียดทานด้วยยาง



แสงสีตกาน

เพิ่ม แสงสีตกานด้วยยาง



แรงเสียดทาน





- ช่วยให้เราเดินไปข้างหน้าได้ โดยไม่ลื่นไถล

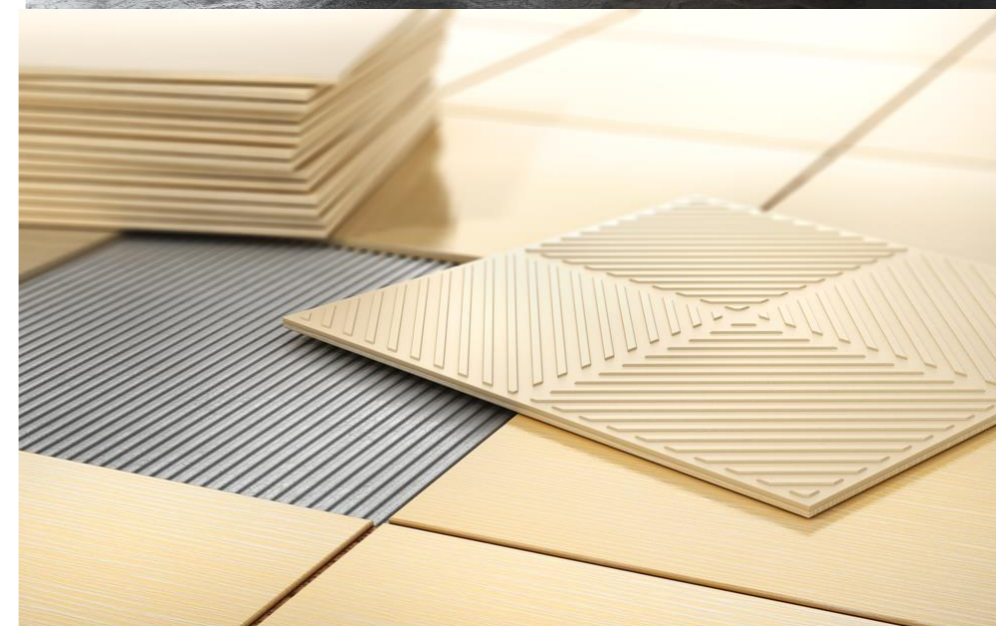


แรงเสียดทาน

เพิ่ม แรงเสียดทานระหว่างพื้นและเท้า

ค่ากันความลื่นกระเบื้อง

<p>R9 3° to 10° เหมาะสำหรับกระเบื้องปูพื้นที่ทั่วไป</p>	 ห้องรับแขก  บันได  ห้องนอน
<p>R10 10° to 19° เหมาะสำหรับบริเวณที่ต้องเปียกน้ำ</p>	 ห้องน้ำ  โรงรถ  ทรูที่จอดรถ
<p>R11 19° to 27° เหมาะสำหรับพื้นที่ภายนอก</p>	 ที่จอดรถภายนอกอาคาร  พื้นที่จอดรถ  รอบสระว่ายน้ำ
<p>R12 27° to 35°</p>	 พื้นที่ลาดชันสูง
<p>R13 > 35° เหมาะสำหรับพื้นที่ภายนอกที่มีความลาดเอียง</p>	 พื้นที่มีคราบไขมัน ความมัน



แรงเสียดทาน



เพิ่ม แรงเสียดทานระหว่างพื้นและเท้า



แรงเสียดทาน

- ช่วยให้รถเคลื่อนที่ไปข้างหน้า/เลี้ยวโค้งได้ โดยไม่ลื่นไถล



พื้นถนนและล้อรถ



แรงเสียดทาน

เพิ่ม แรงเสียดทานระหว่างพื้นถนนและล้อรถ



แรงเสียดทาน

- ช่วยยึดไม้เข้าด้วยกันโดยใช้แรงเสียดทานระหว่างตะปูกับเนื้อไม้



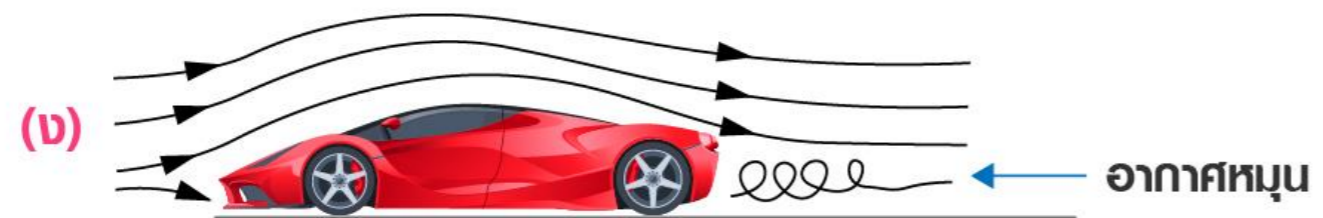
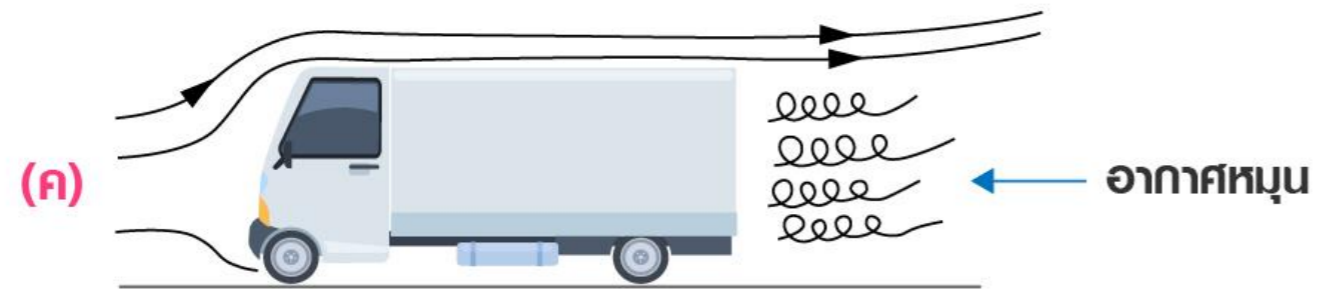
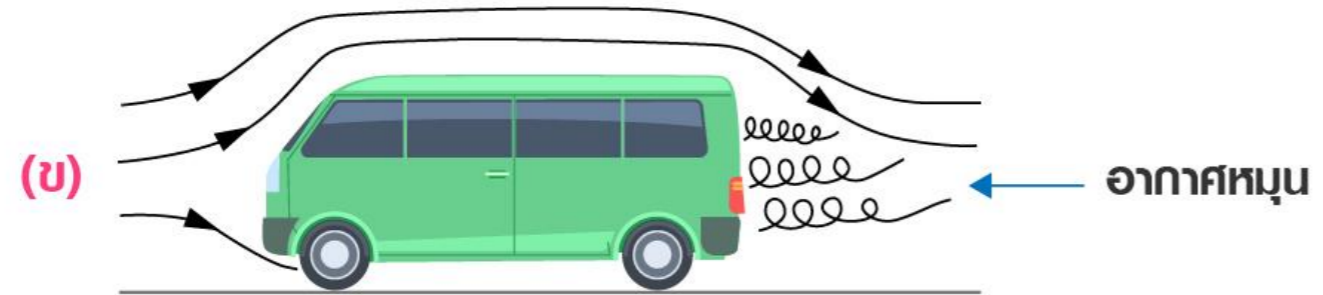
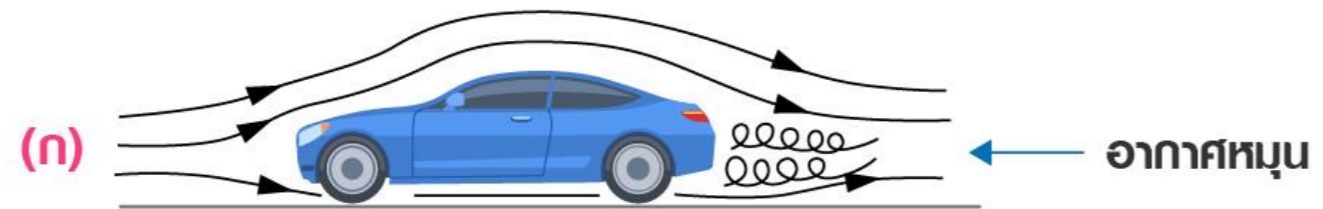
แรงเสียดทาน

2.2 โทษของแรงเสียดทาน

- ต้านทานการเคลื่อนที่ของรถยนต์



แรงเสียดทาน



แรงแลัยตทาน

ลต แรงแลัยตทาน (แรงแตันอากาศ)



แรงแลัยตทาน

ลต แรงแลัยตทาน
(แรงแต้นอากาศ)



Proton Persona



Ferrari FF



Lamborghini Centenario

แรงเสียดทาน

ลด แรงเสียดทาน (แรงต้านอากาศ)



ลด น้ำหนักกดทับ



แรงเสียดทาน

- ทำให้เกิดความร้อนและสูญเสียพลังงาน



พัดลม

เครื่องซักผ้า



ล้อรถจักรยาน

ลด แรงเสียดทานโดยใช้ **ตุลึงลูกปืน**

แรงเสียดทาน

ตลับลูกปืน



แรงเสียดทาน

ลด แรงเสียดทานโดยใช้ **ตะลึงลูกปืน**



ล้อประตูเลื่อน

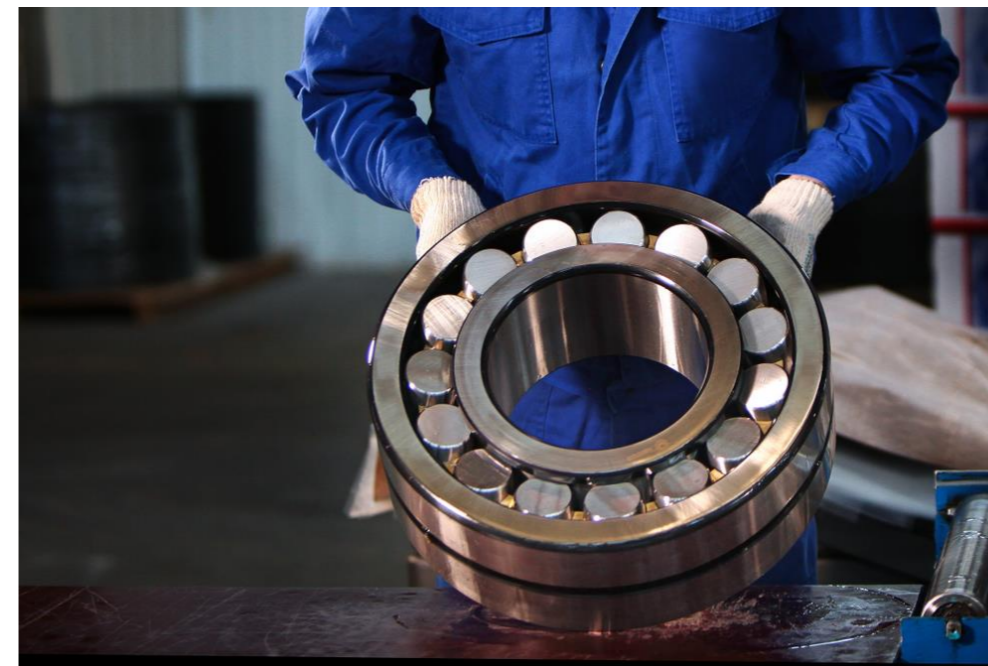


ล้อรถยนต์

แรงเสียดทาน



มอเตอร์ไฟฟ้า

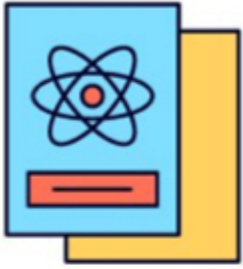


ตลับลูกปืนขนาดใหญ่

แรงเสียดทาน

ลด แรงเสียดทานโดยใช้ น้ำมันหล่อลื่น/จาระบี





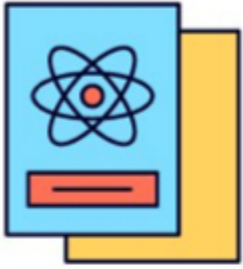
แสงสีตาทาน

แสง

- แสงมีหน่วยเป็น **นิวตัน** เป็นปริมาณเวกเตอร์ **มีทั้งขนาดและทิศทาง**
- **แสงทำให้วัตถุมีความเร็วเปลี่ยนไป** อาจเคลื่อนที่เร็วขึ้น เคลื่อนที่ช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
- เมื่อมีหลายแสงกระทำกับวัตถุพร้อม ๆ กัน **ต้องรวมแสงให้เป็นแสงเดียว** เรียกว่า **แสงลัพธ์**

หาก 2 แสง **มีทิศเดียวกัน** แสงจะรวมกันแล้ว**มีค่ามากขึ้น**

หาก 2 แสง **มีทิศตรงข้ามกัน** แสงจะรวมกันแล้ว**มีค่าน้อยลง**



แรงเสียดทาน (ต่อ)

แรงเสียดทาน

แรงเสียดทานมีทิศทางการไหลของพื้นผิว

แรงเสียดทานอาจมีทิศทางเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น

- แรงเสียดทานที่เป็นแรงส่งในนักกีฬาวิ่งแข่งออกตัวจากจุดเริ่มต้น
- แรงเสียดทานที่ทำให้วัตถุที่วางบนกระบะสามารถเคลื่อนที่ตามมรถกระบะไป
- แรงเสียดทานอาจมีทิศสวนทางกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- แรงเสียดทานที่ทำให้รถยนต์เบรกให้หยุด
- แรงเสียดทานขณะที่เราเดินกลิ้งไปบนพื้น

วัตถุที่อยู่นิ่งจะเริ่มเคลื่อนที่เมื่อเราออกแรงเอาชนะแรงเสียดทานได้

- หากแรงเสียดทานมาก ต้องใช้แรงมากเพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่
- หากแรงเสียดทานมาก ต้องใช้เวลามากเพื่อลากวัตถุให้ถึงจุดหมาย
- หากแรงเสียดทานมาก วัตถุจะไหลไปได้ไม่ไกล

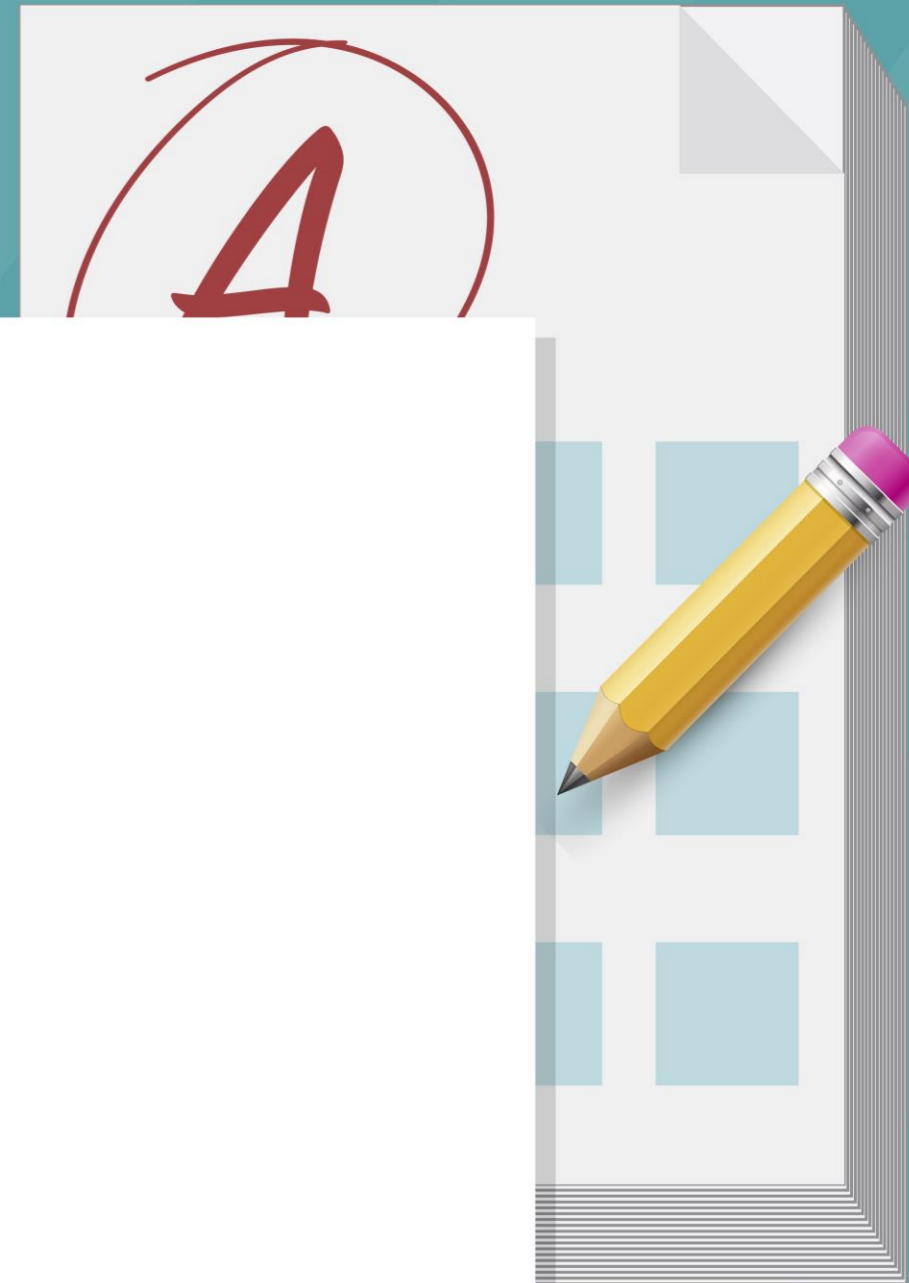
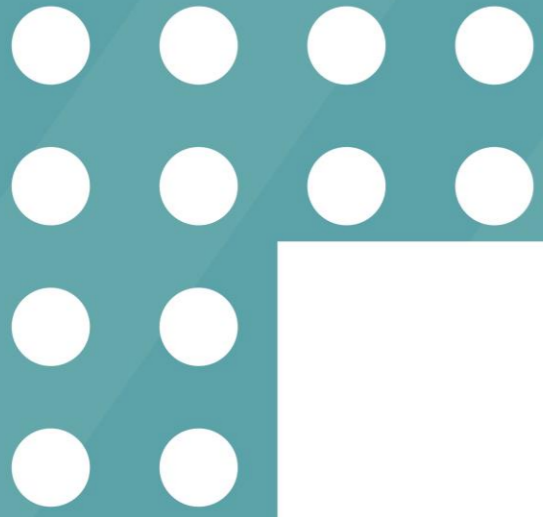
ลักษณะของพื้นผิวมีผลต่อแรงเสียดทาน

- พื้นผิวเรียบลื่น แรงเสียดทานน้อย
- พื้นผิวหยาบ แรงเสียดทานมาก
- แม้พื้นยางจะเรียบแต่ก็มีแรงเสียดทานมาก

มวลของวัตถุมีผลต่อแรงเสียดทาน

- วัตถุมวลมาก มีแรงกดที่พื้นผิวมาก แรงเสียดทานมาก
- วัตถุมวลน้อย มีแรงกดที่พื้นผิวน้อย แรงเสียดทานน้อย
- การเพิ่มมวลของวัตถุ มีผลต่อแรงเสียดทาน

ขนาดของพื้นที่ที่วัตถุสัมผัสพื้นผิว ไม่มีผลต่อแรงเสียดทาน



Exercise

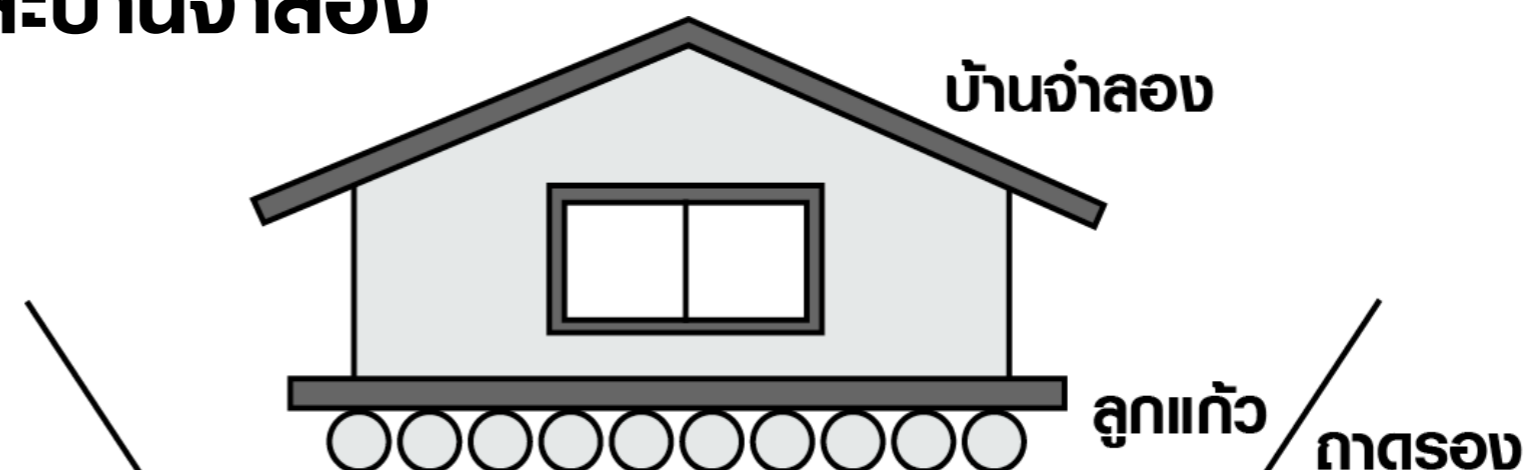


แรงเสียดทาน

Exercise

1. จากรูปที่กำหนดให้ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- (1) ลูกแก้วทำให้ภาตรองและบ้านจำลองมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น
- (2) ลูกแก้วทำให้ภาตรองและบ้านจำลองแยกจากกัน
- (3) ลูกแก้วทำให้บ้านจำลองเคลื่อนที่บนภาตรองได้สะดวก
- (4) ลูกแก้วไม่มีผลใดๆ ต่อภาตรองและบ้านจำลอง



แสงเลี้ยวตาม

Exercise

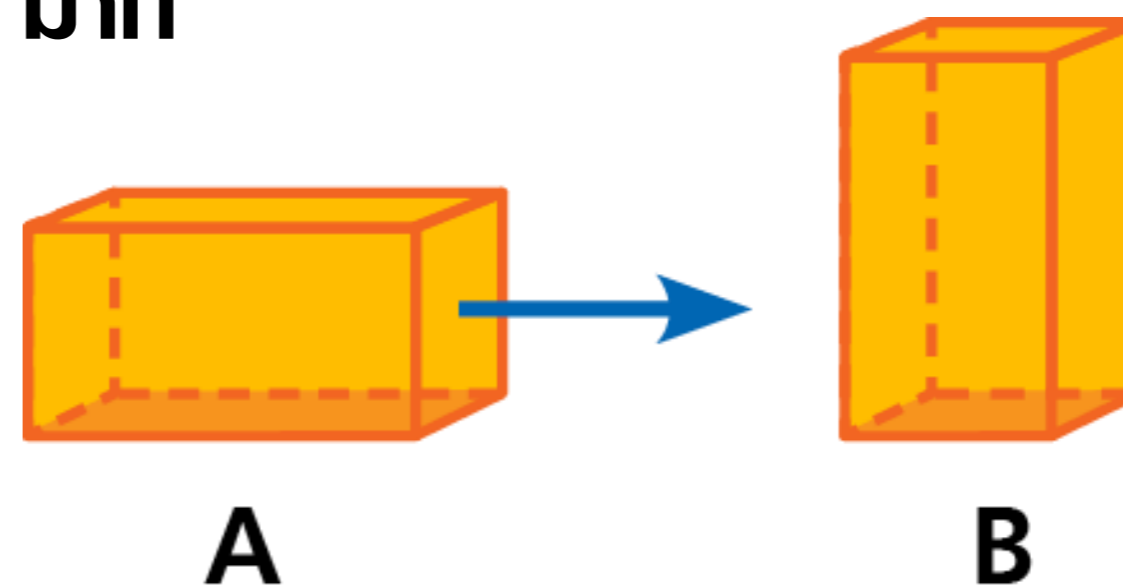
2. เมื่อเราขี่จักรยานไปตามถนน ข้อใดกล่าวถึงแสงเลี้ยวตามถูกต้อง
 - (1) เมื่อรถวิ่งไปข้างหน้า แสงเลี้ยวตามไปด้านหลัง
 - (2) เมื่อรถวิ่งไปข้างหน้า ล้อหมุนไปด้านหลัง แสงเลี้ยวตามจึงไปข้างหน้า
 - (3) เมื่อรถวิ่งไปข้างหน้า ล้อหมุนไปด้านหลัง แสงเลี้ยวตามจึงไปด้านหลัง
 - (4) เมื่อรถวิ่งไปข้างหน้า แสงเลี้ยวตามจะหายไป

แสงสีตกาน

Exercise

3. การพลักกล่อง A จะใช้แรงน้อยกว่ากล่อง B เมื่อมีเหตุผลใด

- (1) พื้นผิวของกล่อง A มีพิวหยาบมากกว่า
- (2) กล่อง A มีปริมาตรมากกว่ากล่อง B
- (3) น้ำหนักของกล่อง B มีมากกว่ากล่อง A มาก
- (4) ออกแรงพลักกล่อง A เท่ากับกล่อง B



แสงเลี้ยวตาม

Exercise

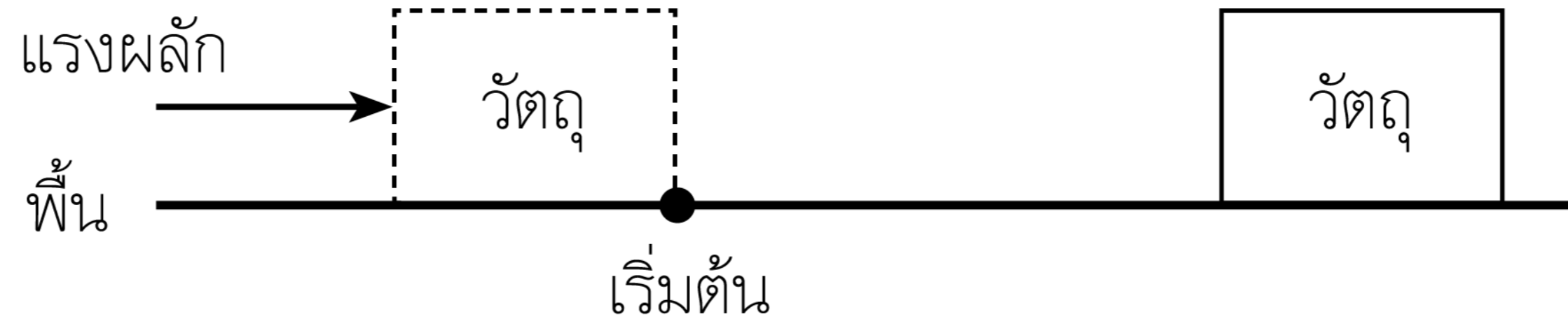
- ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุบนพื้นยางและพื้นกระจก โดยปล่อยวัตถุ แล้วปล่อยมือให้วัตถุเคลื่อนที่บนพื้นชนิดหนึ่งจากตำแหน่งเริ่มต้น บันทึกตำแหน่งสุดท้ายที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ จากนั้น ทดลองซ้ำโดยปลดให้วัตถุมีความเร็วเริ่มต้นเท่าเดิม แต่เปลี่ยนเป็นพื้นอีกชนิดหนึ่ง ผลเป็นดังภาพ

แรงเสียดทาน

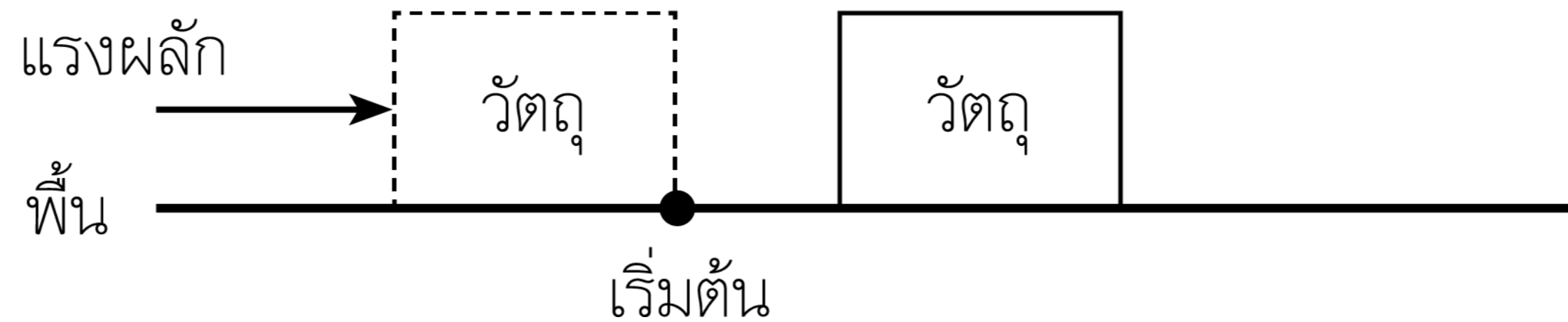
Exercise

4. (ต่อ)

ครั้งที่ 1



ครั้งที่ 2



แรงเสียดทาน

Exercise

4. (ต่อ) การทดลองครั้งใดมีแรงเสียดทานน้อยกว่า

และครั้งดังกล่าวใช้พื้นชนิดใด (ข้อ 15 ก.พ. 63)

(1) ครั้งที่ 1 และใช้พื้นยาง

(2) ครั้งที่ 1 และใช้พื้นกระจก

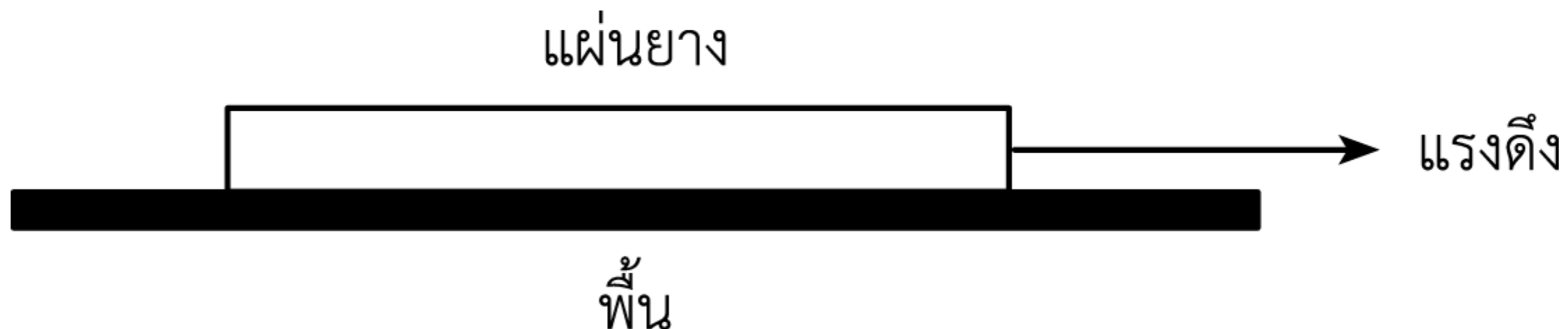
(3) ครั้งที่ 2 และใช้พื้นยาง

(4) ครั้งที่ 2 และใช้พื้นกระจก

แรงเสียดทาน

Exercise

5. มวลทดสอบแผ่นยาง ชนิด A และชนิด B โดยวางแผ่นยางชนิด A บนพื้น แล้วออกแรงดึงแผ่นยางในทิศทางขนานกับพื้น ดังภาพ พร้อมทั้งบันทึกระยะทาง ที่แผ่นยางเคลื่อนที่ได้ในเวลา 10 วินาที



แรงเสียดทาน

Exercise

5. (ต่อ) จากนั้นทำซ้ำโดยเปลี่ยนแป้นยางเป็นชนิด B ซึ่งมีมวลเท่ากับชนิด A แล้วออกแรงดึงขนาดเท่าเดิม ได้ผลเป็นดังตาราง

ชนิดของแป้นยาง	ระยะทางที่แป้นยางเคลื่อนที่ได้ (เซนติเมตร)
A	35
B	60

แรงเสียดทาน

Exercise

5. (ต่อ) หากต้องการเลือกแป้นยางจากข้างต้นไปทำพื้นรองเท้า เพื่อป้องกันการลื่นล้ม ควรเลือกแป้นยางชนิดใด เพราะเหตุใด

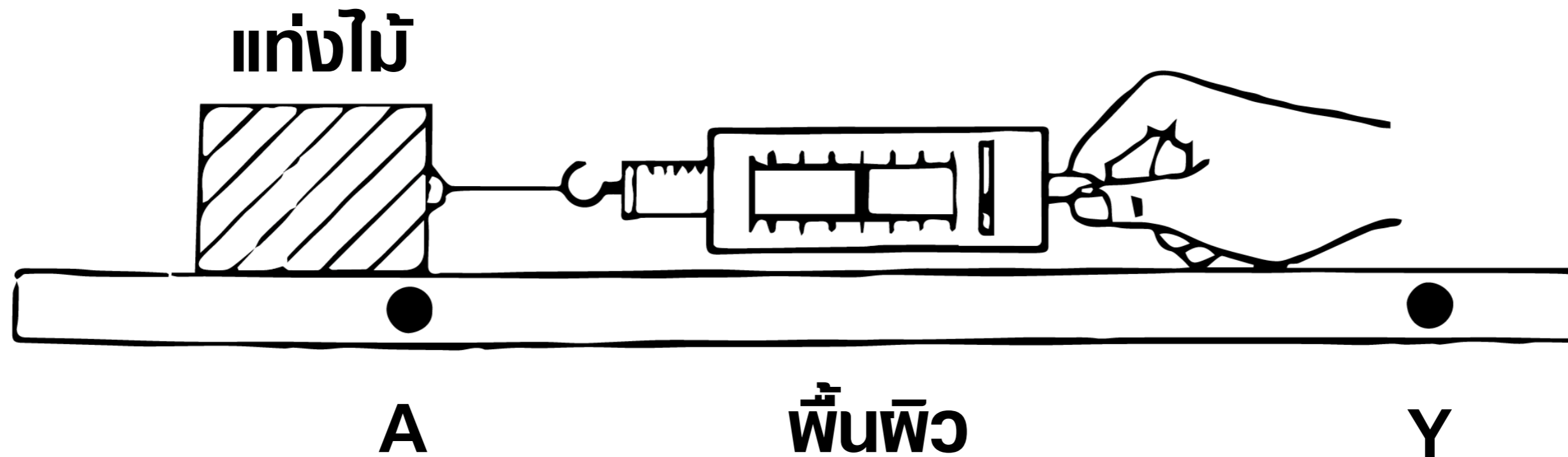
(ข้อ 17 ก.พ. 62)

- (1) ชนิด A เพราะแป้นยางเกิดแรงเสียดทานมากกว่า
- (2) ชนิด A เพราะแป้นยางเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่า
- (3) ชนิด B เพราะแป้นยางเกิดแรงเสียดทานมากกว่า
- (4) ชนิด B เพราะแป้นยางเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่า

แรงเสียดทาน

Exercise

6. ออกแรงที่เท่ากันในชุดการทดลอง A B C และ D ลากแท่งไม้ให้เคลื่อนที่บนพื้นผิวชนิดต่างๆ จากจุด X ไปยังจุด Y ดังภาพ



แรงเสียดทาน

Exercise

6. (ต่อ) พบว่า แท่งไม้ใช้เวลาในการเคลื่อนที่บนพื้นผิวแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังตาราง

ชุดการทดลอง	พื้นผิว	เวลา (วินาที)
A	กระดาษ	6
B	คอนกรีต	15
C	หินอ่อน	9
D	อิฐ	12

แรงเสียดทาน

Exercise

6. (ต่อ) แรงเสียดทานในชุดการทดลองใดมีค่ามากที่สุด (ข้อ 16 ก.พ. 61)

(1) A

(2) B

(3) C

(4) D

แรงเสียดทาน

Exercise

7. ทดลองออกแรงผลักวัตถุก้อนหนึ่งให้เริ่มเคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ A, B และ C ผลการทดลองพบว่าบนพื้นผิว A, B และ C ต้องออกแรงผลักวัตถุ 10, 15 และ 8 นิวตันตามลำดับเปรียบเทียบพื้นผิวที่มีค่าแรงเสียดทาน เป็นไปตามข้อใด

(ข้อ 5 ก.พ. 60)

(1) $C < A < B$

(2) $A < B < C$

(3) $B < A < C$

(4) $A < C < B$

แรงเสียดทาน

Exercise

8. การทดลองลากวัตถุชนิดหนึ่งบนพื้นผิวต่างชนิดกันได้ผลดังตาราง ตาราง พลของแรงที่ใช้ลากวัตถุให้เริ่มเคลื่อนที่บนพื้นผิวชนิดต่างๆ

ชนิดของพื้นผิว	ขนาดของแรงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ (นิวตัน)
กระเบื้อง	700
ยาง	900
ไม้	800

แสงสียตกาน

Exercise

8. (ต่อ) ข้อใดคือตัวแปรต้นของการทดลองนี้ (ข้อ 9 ก.พ. 59)

- (1) มวลของวัตถุ
- (2) ชนิดของพื้นผิว
- (3) ขนาดของแสง
- (4) ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

แรงเสียดทาน

Exercise

9. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากการเพิ่มแรงเสียดทาน

- (1) การสวมรองเท้าผ้าใบวิ่ง การใช้ตะลึงลูกปืน
- (2) การใช้ยางล้อรถยนต์ที่มีร่องเป็นลวดลายชัดเจน การใช้ตะลึงลูกปืน
- (3) การใช้รถเข็นสำหรับการขนของ การสวมรองเท้าผ้าใบวิ่ง
- (4) การสวมรองเท้าผ้าใบวิ่ง การใช้ยางล้อรถยนต์ที่มีร่องเป็นลวดลายชัดเจน

แรงเสียดทาน

Exercise

10. ญาญ่าออกแรงผลักวัตถุหนัก 100 นิวตัน โดยวัตถุยังหยุดนิ่ง

แต่เมื่อออกแรงมากขึ้นเป็น 200 นิวตัน วัตถุจึงเริ่มเคลื่อนที่ไป

แรงเสียดทานขณะที่วัตถุเริ่มเคลื่อนที่เป็นแรงเสียดทานชนิดใดและมีค่าเท่าใด

- (1) แรงเสียดทานสถิต มีค่า 100 นิวตัน
- (2) แรงเสียดทานสถิต มีค่า 200 นิวตัน
- (3) แรงเสียดทานจลน์ มีค่า 100 นิวตัน
- (4) แรงเสียดทานจลน์ มีค่า 200 นิวตัน

แรงเสียดทาน

Exercise

11. จงพิจารณาการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ต่อไปนี้

ก.การใช้สารหล่อลื่นหรือจาระบีในเครื่องจักร

ข.การออกแบบรถแข่งให้มีน้ำหนักเบา

ค.การใช้ยางรองสิ่งของที่วางบนยานพาหนะ

ง.การออกแบบตามจับค้อนเหล็กด้วยพลาสติก

ข้อใดบ้างที่ใช้หลักการลดแรงเสียดทาน

(1) ก เท่านั้น

(2) ก และ ข

(3) ก ข และ ค

(4) ถูกทุกข้อ