

ແຮງສຶຍດການ ແຮງພຸງ ແລະໂມເມນຕ໌



แรงเสียดทาน แรงพยุง และโมเมนต์

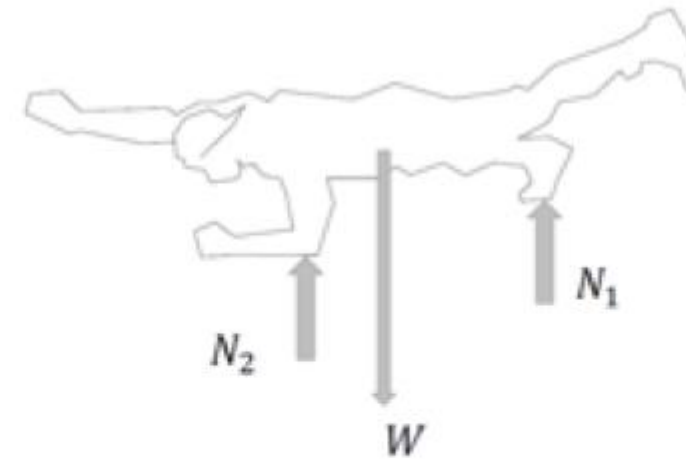
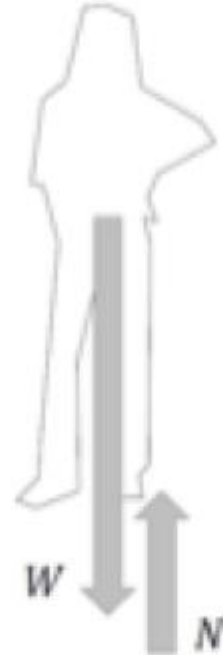
แรงปฏิกิริยาตั้งฉากจากพื้นสัมผัส (\vec{N}) คือ แรงที่พื้นพยุงวัตถุ



เนื่องจากมีแรงที่เท้ากดพื้น จึง
มีแรงปฏิกิริยาจากพื้นยกขึ้นที่
เท้า



เครื่องชั่งน้ำหนัก อ่าน
ค่าแรงที่พื้นต้านเท้า



เนื่องจาก ข้อศอกและ
เท้าขวาของผู้ชายกำลัง
กดพื้น จึงมีแรง
ปฏิกิริยากระทำที่ทั้ง
สองจุด ในทิศขึ้น

$$\text{จากรูป} \\ N_1 + N_2 = W$$



แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์ (ต่อ)

แรงเสียดทาน (\vec{f}) คือ แรงที่พืวสัมพันธ์กับการไถลหรือการจะไถล

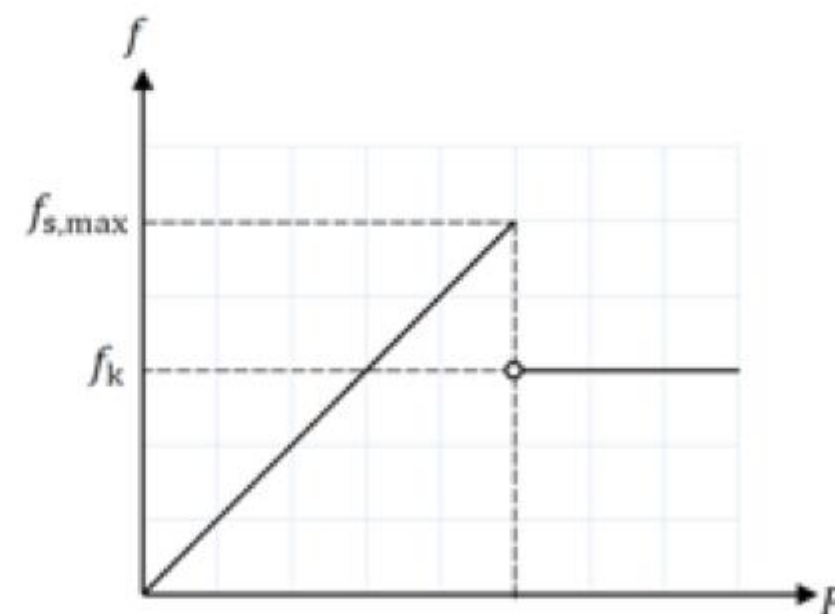
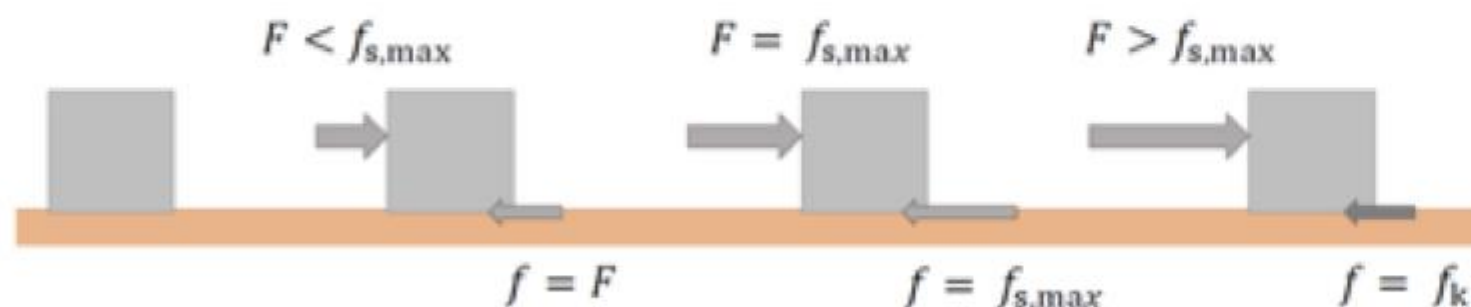
แรงเสียดทานสถิต เกิดขึ้นขณะพืวสัมพันธ์ยังไม่เกิดการไถล

ขณะวัตถุกำลังจะเกิดการไถล แรงเสียดทานเป็นแรงเสียดทานสถิตสูงสุด

$$f_{s,\max} = \mu_s N$$

แรงเสียดทานจลน์ เกิดขึ้นเมื่อพืวสัมพันธ์เกิดการไถลแล้ว

$$f_k = \mu_k N$$



μ_s คือ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต
 μ_k คือ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์
แต่ค่าสัมประสิทธิ์เสียดทานจลน์ μ_k น้อยกว่า μ_s เสมอ
ทำให้ f_k น้อยกว่า $f_{s,\max}$ เสมอเช่นกัน



แรงเสียดทาน แรงพยุง และโมเมนต์ (ต่อ)

แรงลอยตัว

เมื่อวัตถุแทนที่ในของเหลว ของเหลวออกแรงพยุงวัตถุ
ด้วยแรงขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่



ความหนาแน่นของสาร

คือ มวลของสารที่มีปริมาตร 1 m^3 หรือหน่วยปริมาตรอื่น ๆ

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{มวล}}{\text{ปริมาตร}} \rightarrow D \text{ หรือ } \rho = \frac{m}{v}$$

$$\rho_1 = 500 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_4 = 1100 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{น้ำ}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$



ลอยปริ่มน้ำ
หรือ จมพอดี

จม...ตั้ง

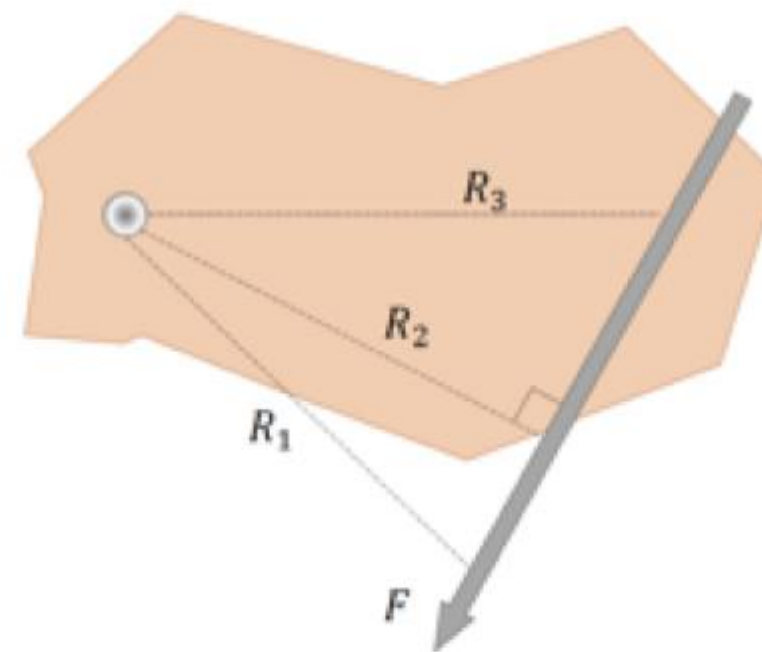
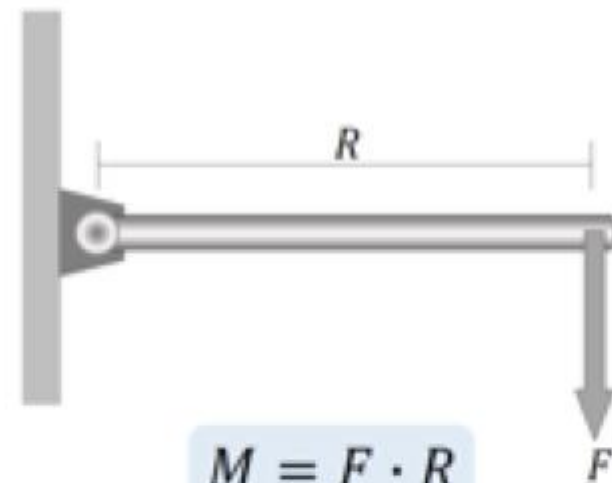


แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์ (ต่อ)

โมเมนต์ (\vec{M}) คือ ผลคูณของแรงกับระยะจากจุดหมุนถึงแนวแรงแบบตั้งฉาก

โมเมนต์มีผลทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการหมุน อาจทำให้หมุนเร็วขึ้นหรือช้าลง $M = F \cdot R$

มีหน่วยเป็น (N·m) นิวตันเมตร



$$M = F \cdot R_2 \rightarrow \text{ตั้งฉากกับแนวแรง}$$

Exercise



แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

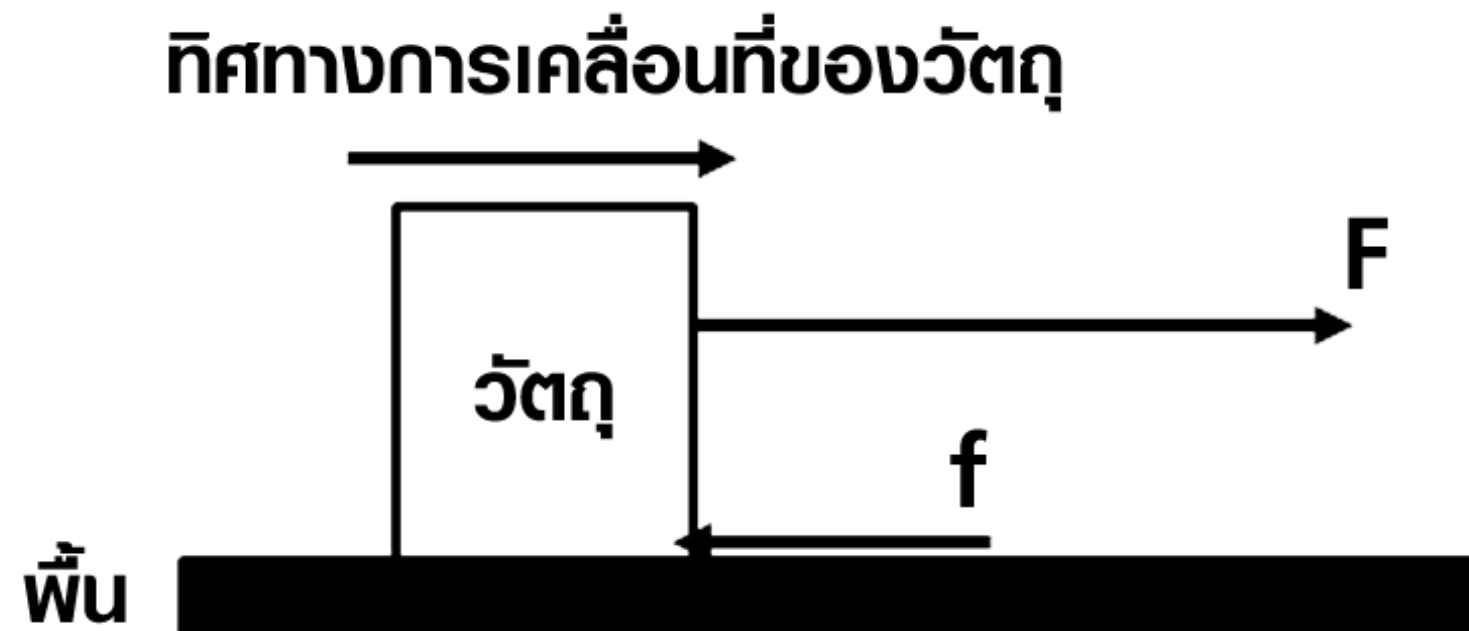
Exercise

1. เด็กชายเก่ง ใส่รองเท้าฟุตบอลวิ่งรอบสนาม
คุณพ่อ ใช้พารองตุ้เสื้อฟ้าแล้วตึงฟ้าเพื่อทำให้ตุ้เคลื่อนที่
คุณแม่ ขับรถยนต์ที่เปลี่ยนยางเส้นใหม่ มีดอกกลวตลายสวยงาม
การกระทำของบุคคลในข้อใดเป็นการเพิ่มแรงเสียดทาน
 - (1) คุณพ่อ กับ คุณแม่
 - (2) คุณพ่อ กับ เด็กชายเก่ง
 - (3) คุณแม่ กับ เด็กชายเก่ง
 - (4) คุณพ่อ คุณแม่ และเด็กชายเก่ง

แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

2. วัตถุกำลังเคลื่อนที่บนพื้นโดยการลากด้วยแรง F ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ เกิดแรงเสียดทาน f กระทำต่อวัตถุตลอดเวลา ดังภาพ



แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเป็นแรงเสียดทานประเภทใด และการกระทำใดที่ทำให้แรงเสียดทานมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ

- (1) แรงเสียดทานสถิต เพิ่มมวลของวัตถุ
- (2) แรงเสียดทานสถิต เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ
- (3) แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มมวลของวัตถุ
- (4) แรงเสียดทานจลน์ เพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของวัตถุ

แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

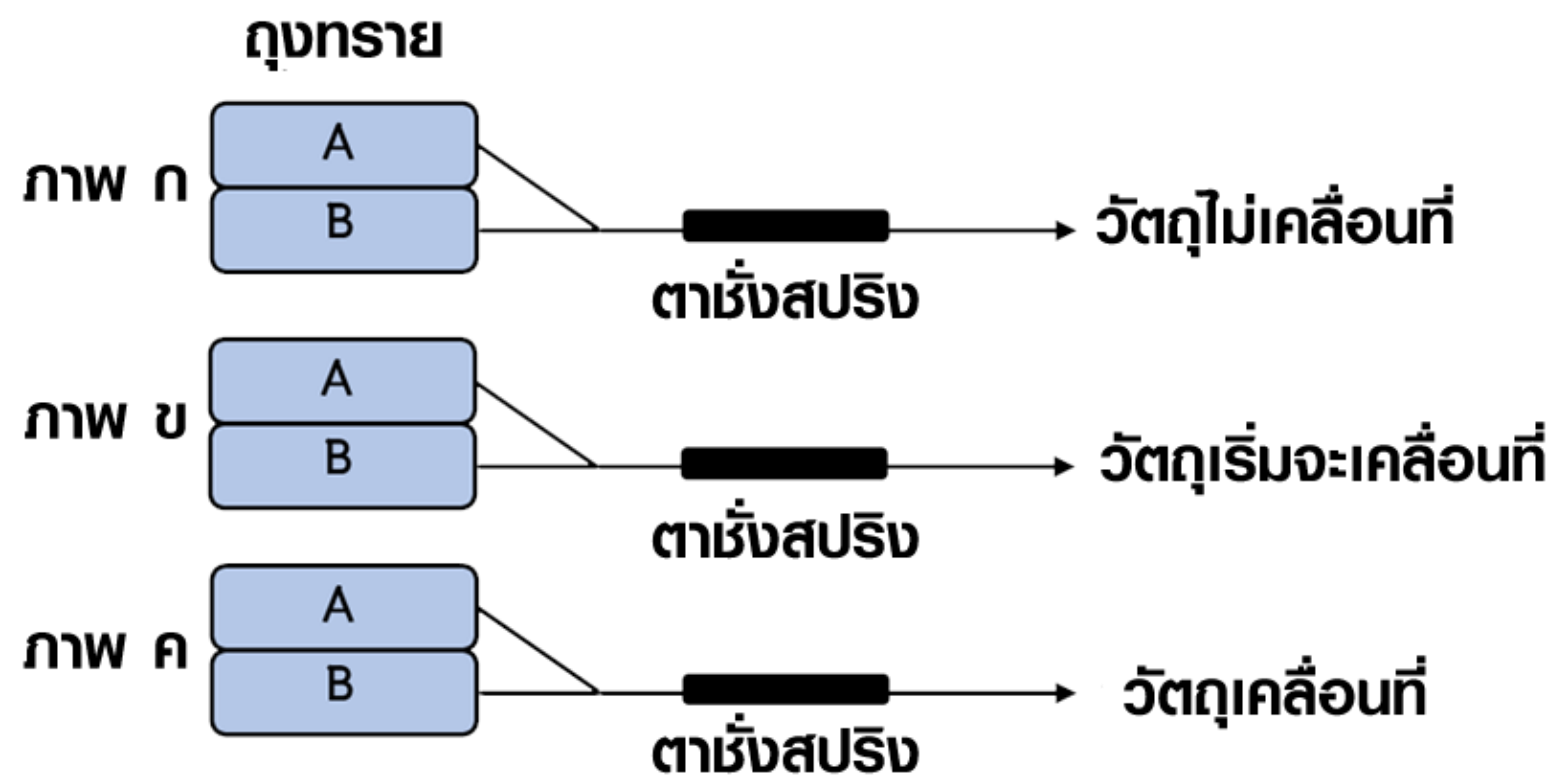
3. พิจารณาการเบรกอย่างกะทันหันของรถยนต์คันหนึ่ง ซึ่งล้อจะไถลบนพื้นและไม่หมุน โดยเปรียบเทียบขณะแล่นบนถนนเดียวกัน อัตราเร็วก่อนเบรกเท่ากัน แรงในการเบรกเท่ากัน แต่สภาพของพื้นถนนต่างกัน คือ พื้นแห้งและพื้นเปียก จากข้อมูล การเบรกบนพื้นถนนแบบใดที่รถจะไถลได้ระยะทางสั้นกว่า และแรงเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนนที่เกิดขึ้นขณะเบรก เป็นแรงเสียดทานประเภทใด

	สภาพของพื้นถนน	แรงเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนน
(1)	พื้นแห้ง	แรงเสียดทานจลน์
(2)	พื้นแห้ง	แรงเสียดทานสถิต
(3)	พื้นเปียก	แรงเสียดทานจลน์
(4)	พื้นเปียก	แรงเสียดทานสถิต

แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

4. พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม
ถุงทรายทั้ง 3 ภาพ วางอยู่บนโต๊ะที่มีลักษณะพื้นผิวเหมือนกัน



ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- (1) ภาพ ก มีแรงเสียดทานสถิตสูงที่สุด
- (2) ภาพ ข มีแรงเสียดทานสถิตสูงที่สุด
- (3) ภาพ ค มีแรงเสียดทานสถิตสูงที่สุด
- (4) ภาพ ก และภาพ ข มีแรงเสียดทานสถิตเท่ากัน

แรงเสียดทาน แรงพยุง และโมเมนต์

Exercise

5. ณ เวลาขณะหนึ่ง วัตถุซึ่งมีลักษณะเป็นลูกบาศก์ จมอยู่ในของเหลวชนิดหนึ่ง
ทั้งก่อน ตังภาพ โดยแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทิศทางตั้งฉากกับพื้นผิว
ของวัตถุ มีขนาดดังนี้

พื้นผิวด้านบน 5.00 นิวตัน

พื้นผิวด้านล่าง 7.50 นิวตัน

พื้นผิวด้านข้างทั้งสี่ด้าน ด้านละ 6.25 นิวตัน

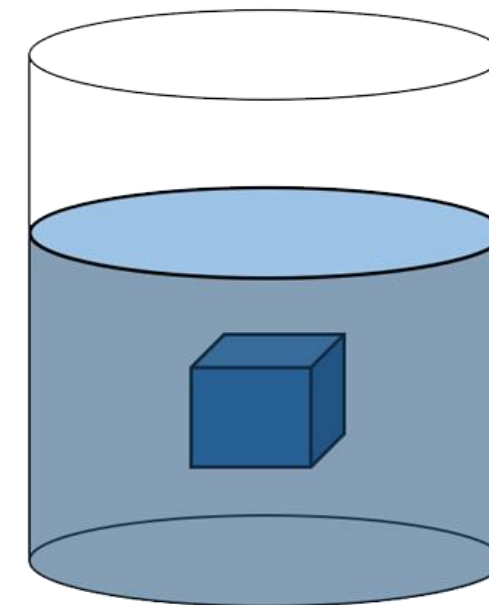
แรงพยุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่าใด

1. 2.50 นิวตัน

3. 12.50 นิวตัน

2. 7.50 นิวตัน

4. 37.50 นิวตัน



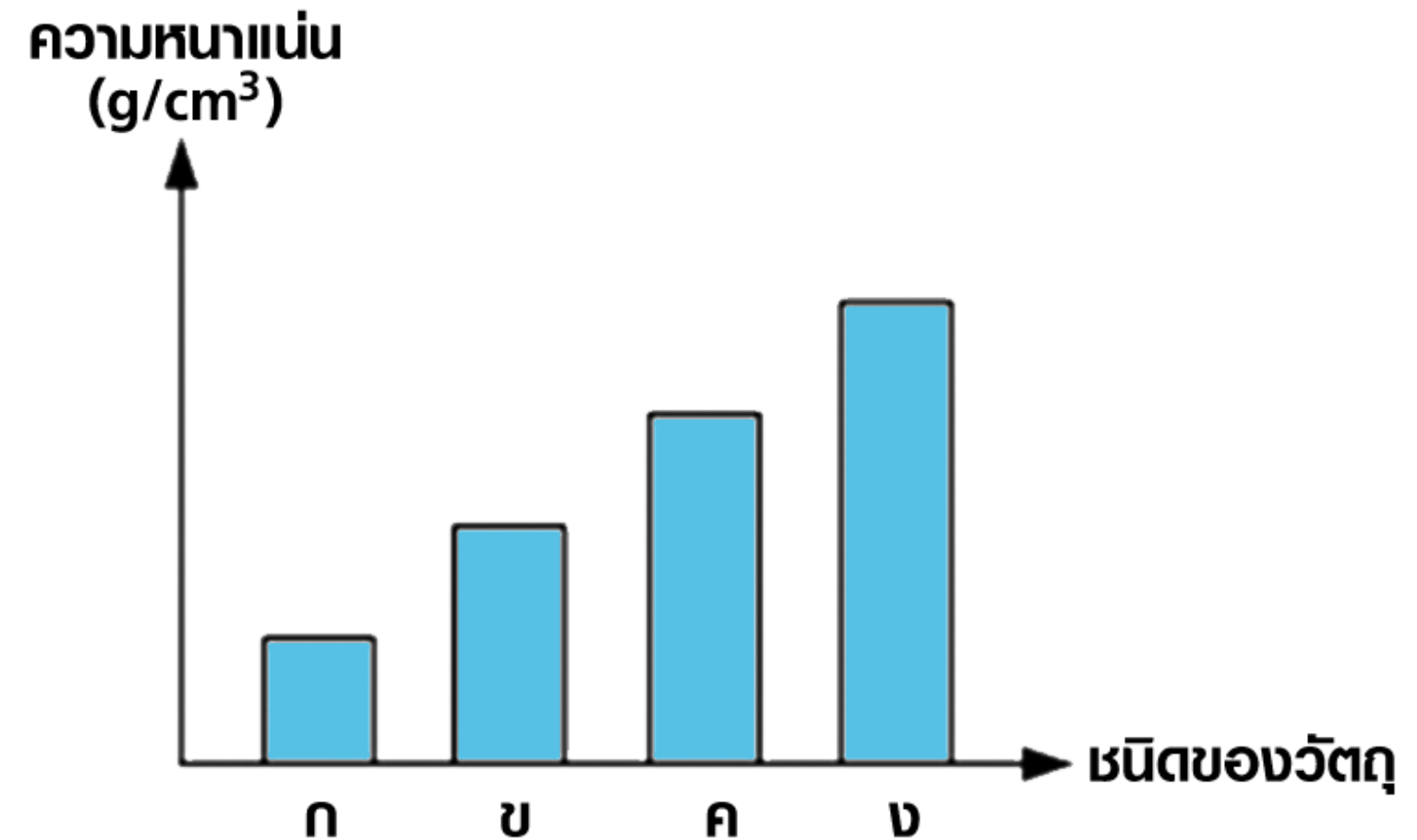
แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

6. นักเรียนคำนวณหาค่าความหนาแน่นของวัตถุทั้ง 4 ชิ้น แล้วนำค่าความหนาแน่นมาเขียนแผนภูมิแท่ง ได้ดังนี้

ตาราง มวลและปริมาตรของวัตถุ 4 ชิ้น

วัตถุ	มวล (g)	ปริมาตร (cm ³)
ชิ้นที่ 1	20	20
ชิ้นที่ 2	30	25
ชิ้นที่ 3	50	40
ชิ้นที่ 4	50	45



แรงเสียดทาน แรงพยุง และโมเมนต์

Exercise

6. (ต่อ) ข้อใดจับคู่วัตถุในตารางกับวัตถุ
ในแผนภูมิตามค่าความหนาแน่นได้ถูกต้อง

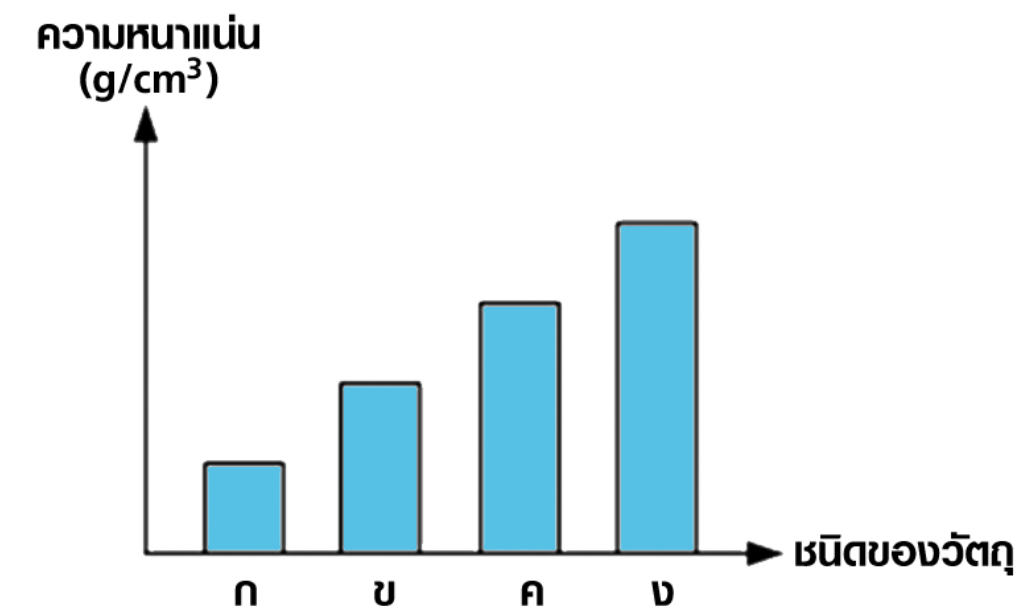
(1) ชั้นที่ 1 = ก

(2) ชั้นที่ 2 = ข

(3) ชั้นที่ 3 = ค

(4) ชั้นที่ 4 = ง

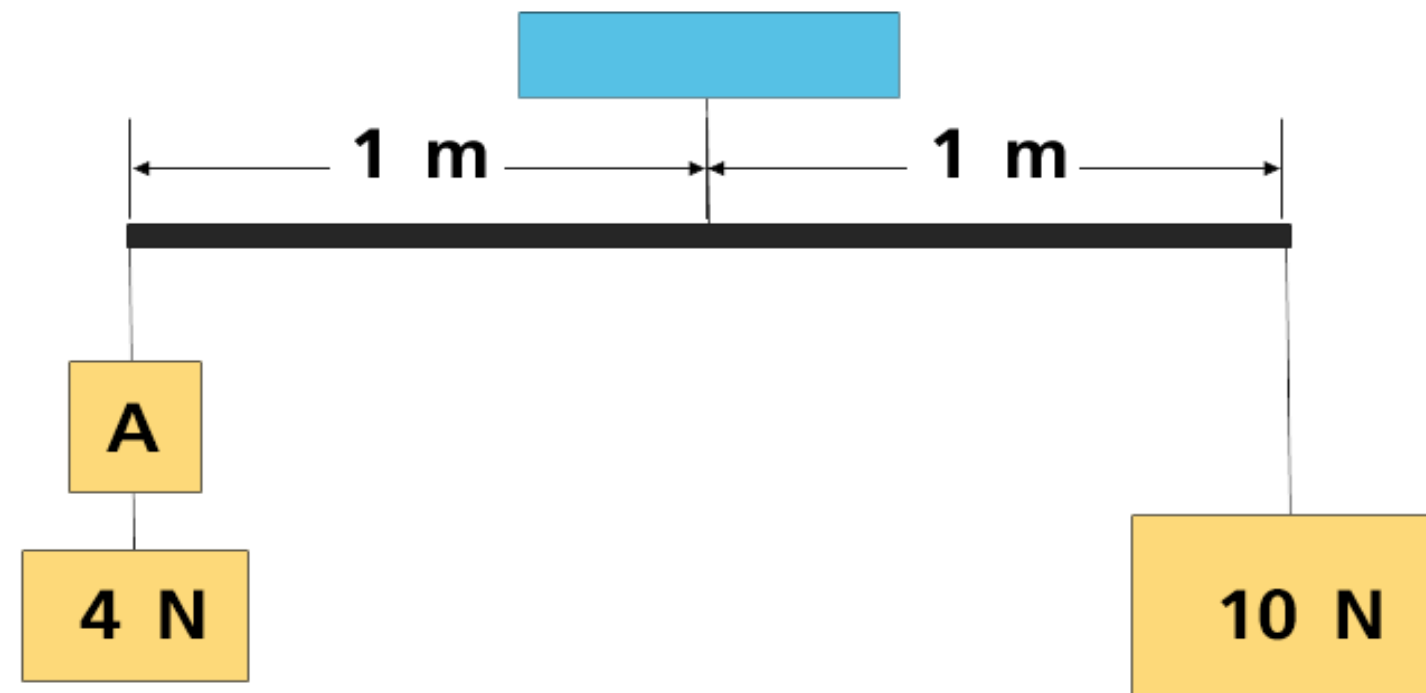
วัตถุ	มวล (g)	ปริมาตร (cm ³)
ชั้นที่ 1	20	20
ชั้นที่ 2	30	25
ชั้นที่ 3	50	40
ชั้นที่ 4	50	45



แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

7. ใช้เชือกเบาแขวนวัตถุ 3 ชิ้น ได้แก่ วัตถุ A วัตถุหนัก 4 นิวตัน และวัตถุหนัก 10 นิวตัน เข้ากับคานเบาที่มีความยาว 2 เมตร พบว่า คานอยู่ในสภาพสมดุลตามแนวระดับ ดังภาพ



แรงเสียดทาน แรงพยุ่ง และโมเมนต์

Exercise

7. (ต่อ) จากนั้น นำวัตถุหนัก 10 นิวตันออก แล้วแขวนวัตถุ A และวัตถุหนัก 4 นิวตัน ที่ปลายแต่ละข้างของคานเดิม พูกเลือกที่ตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งทำให้คานสมดุล ตามแนวระดับ ดังภาพ วัตถุ A มีน้ำหนักเท่าใด และระยะ D ยาวเท่าใด ตามลำดับ

- (1) A หนัก 6 นิวตัน และ D ยาว 0.4 เมตร
- (2) A หนัก 6 นิวตัน และ D ยาว 0.8 เมตร
- (3) A หนัก 14 นิวตัน และ D ยาว 0.2 เมตร
- (4) A หนัก 14 นิวตัน และ D ยาว 0.4 เมตร

