

## ปฏิบัติการที่ 5

### เรื่อง การหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากพื้นเอียง (Coefficient of Friction)

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผิวสัมผัส โดยใช้พื้นเอียง
2. เพื่อหาค่าแรงเสียดทานของการเคลื่อนที่

#### ทฤษฎี

แรงเสียดทานมี 2 ชนิด คือ แรงเสียดทานสถิต (Static force ;  $f_s$ ) และแรงเสียดทานจลน์ (Kinetic force ;  $f_k$ ) แรงเสียดทานสถิต เกิดขึ้นเมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ แล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่ โดยมีขนาดเท่ากับขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุนั้น และมีทิศตรงข้ามกับแรงที่พยายามทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่โดยมีทิศขนานกับผิวสัมผัสระหว่างวัตถุ และมีขนาดสูงสุดเท่ากับ

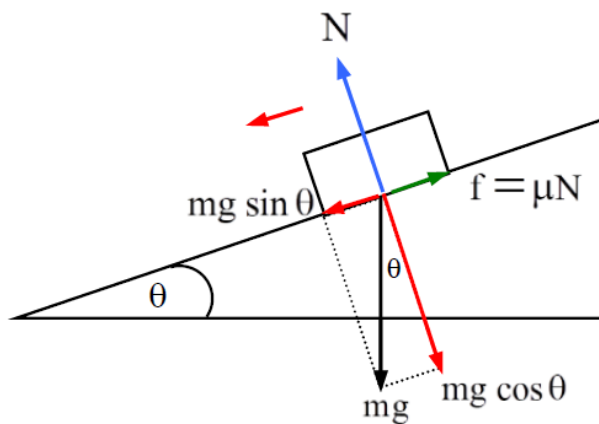
$$f_{s,max} = \mu_s N \quad \dots\dots\dots(1)$$

โดย  $\mu_s$  คือ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต

$N$  คือ แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก มีหน่วยเป็น นิวตัน

แรงเสียดทานจลน์ เกิดขึ้นขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ มีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ และมีขนาดเท่ากับ

$$f_k = \mu_k N \quad \dots\dots\dots(2)$$



รูปที่ 1 แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุบนพื้นเอียง

จากรูปที่ 1 เนื่องจากวัตถุอยู่นิ่ง จากกฎข้อหนึ่งของนิวตัน จะได้ว่า แรงลัพธ์ในแนวตั้งฉากกับพื้นเอียงมีค่าเป็น ศูนย์ นั่นคือ

$$\sum F_y = 0$$

หรือ

$$N = mg \cos \theta \quad \dots\dots\dots(3)$$

ในการทำงานเดียวกัน แรงลัพธ์ในแนวขนานพื้นเอียงก็มีค่าเป็นศูนย์เช่นกัน จะได้

$$\sum F_x = 0$$

หรือ  $f_s = mg \sin \theta$

$$\mu_s N = mg \sin \theta \quad \dots\dots\dots(4)$$

แทน (3) ใน (4) จะได้  $\mu_s mg \cos \theta = mg \sin \theta$

ดังนั้น  $\mu_s = \tan \theta \quad \dots\dots\dots(5)$

**อุปกรณ์**

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. ชุดแผ่นไม้พื้นเอียง | 2. แท่งโลหะวัตถุ |
| 3. แท่งไม้วัตถุ        | 4. ถูทราย        |
| 5. ครึ่งวงกลม          |                  |

**วิธีทดลอง**

1. ติดตั้งชุดพื้นไม้เอียง
2. ชั่งมวลแท่งไม้ บันทึกเป็นมวล m
3. วางแท่งไม้บนแผ่นไม้ด้านบนสุด
4. ปรับมุมพื้นเอียง จนกระทั่งแท่งไม้เริ่มเคลื่อนที่ลงตามพื้นเอียง บันทึกเป็นมุม  $\theta$
5. ทำซ้ำข้อ 2-3 อีก 3 ครั้ง บันทึกผลในตารางที่ 1
6. เปลี่ยนผิวสัมผัสจากไม้ เป็นอลูมิเนียม แล้วทำซ้ำข้อ 3-5
7. หาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน  $\mu$  จากสมการ (5)

## รายงานปฏิบัติการที่ 5

### เรื่อง การหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากพื้นเอียง (Coefficient of Friction)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ..... เลขที่..... รหัส..... สาขา.....
รายชื่อสมาชิกผู้ร่วมทำปฏิบัติการ 1)..... 2)..... 3)..... 4).....

หาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเมื่อวัตถุเริ่มเคลื่อนที่ลงตามพื้นเอียง

มวลของแท่งไม้ .....หน่วย.....กรัม

มวลของตุ้มน้ำ .....หน่วย.....กรัม

บันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงมุม  $\theta$  และ  $\mu$  ของผิวสัมผัส

วัสดุ/ผิวสัมผัส		$\theta$ ครั้งที่ 1	$\theta$ ครั้งที่ 2	$\theta$ ครั้งที่ 3	$\theta$ เฉลี่ย	$\mu$
แท่งไม้	ไม้					
	อลูมิเนียม					
ตุ้มน้ำ	ไม้					
	อลูมิเนียม					

แสดงวิธีคำนวณ

