บทที่ 1
หลักการเบื้องต้นทางกลศาสตร์

สาระสำคัญ

กลศาสตร์ เป็นการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับผลที่ เกิดขึ้นกับวัตถุที่ได้รับแรงกระทำ แต่จำกัดเฉพาะเรื่องของการสมดุลของแรงและไม่คำนึงถึงการเสียรูปทรงของ วัตถุที่ต้องการศึกษา ซึ่งจะต้องใช้ความรู้ทางฟิสิกส์เป็นพื้นฐานในการศึกษา เช่น การสมดุลของแรง การประยุกต์ กฎของนิวตัน ความแข็งแรงของวัสดุ และโครงสร้างทางวิศวกรรม เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1.1 ความหมายของกลศาสตร์
1.2 ประเภทของกลศาสตร์
1.3 ปริมาณทางกลศาสตร์
1.4 มิติและระบบหน่วย
1.5 กฎและการเคลื่อนที่ของนิวตัน
1.6 การแปลงหน่วย

สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับ ความหมาย ปริมาณทางกลศาสตร์ มิติ ระบบหน่วย กฎของนิวตัน และแปลงหน่วยทางกลศาสตร์วิศวกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายกลศาสตร์ได้
2. บอกประเภทของกลศาสตร์ได้
3. อธิบายปริมาณทางกลศาสตร์ได้
4. อธิบายมิติและระบบหน่วยในการศึกษากลศาสตร์ได้
5. อธิบายกฎของนิวตันที่เกี่ยวข้องได้
6. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น เสียสละ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีสติปัญญาใช้เวลาอย่างคุ้มค่าและตรงต่อเวลา

แบบประเมินผลก่อนการเรียนรู้บทที่ 1

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กลศาสตร์มีความหมายตรงกับข้อใด
    ก. การศึกษาทิศทางของแรง
    ข. การศึกษาสถานะของวัตถุเมื่อมีแรงมากระทำ
    ค. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
    ง. การศึกษาวิศวกรรมทางกลศาสตร์
    จ. การศึกษาทิศทางการเคลื่อนที่ของบรรยากาศ
2. ค่าแรงดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับข้อใด
    ก. 9.806 km/s^2
    ข. 98.06 m/s^2
    ค. 9.806 m/s^2
    ง. 98.06 km/min^2
    จ. 908 m/s^2
3. หน่วยการวัดของ SI Unit กับ U.S. Customary (FPS) หน่วยวัดของปริมาณพื้นฐานใดมีหน่วยเดียวกัน
    ก. ความยาว
    ข. เวลา
    ค. แรง
    ง. มวล
    จ. น้ำหนัก
4. การแปลงหน่วยในข้อใดถูกต้อง
    ก. 1 ft. เท่ากับ 0.3048 m
    ข. 1 lb. เท่ากับ 0.448 N
    ค. 1 mi เท่ากับ 16 km
    ง. 1 g เท่ากับ 10 ขีด
    จ. 1 gal เท่ากับ 5 L
5. สถิตศาสตร์ เป็นกลศาสตร์วิศวกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด
    ก. การศึกษาวัตถุในสภาวะหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
    ข. การศึกษาวัตถุในสภาวะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่และเกิดความเร่ง
    ค. การหาค่าสถิติการเคลื่อนที่ของวัตถุ
    ง. การหาค่าสถิติการเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่อแรงกระทำ
    จ. การศึกษาวัตถุที่เป็นผลมาจากการกระทำของแรงในการเคลื่อนที่

6. จากความเร็ว 2 km/h มีค่าเท่ากับข้อใด
   ก. 2000 m/s
   ข. 0.556 m/s
   ค. 5.56 m/s
   ง. 20 m/s
   จ. 200 m/s
7. ข้อใดไม่ใช่ปริมาณพื้นฐานของการศึกษากลศาสตร์วิศวกรรมในระบบการวัดของ SI Unit
   ก. ความยาว มีหน่วยการวัดเป็น m
   ข. มวล มีหน่วยการวัดเป็น kg
   ค. เวลา มีหน่วยการวัดเป็น s
   ง. แรงมีหน่วยการวัดเป็น lb/in^2
   จ. แรงมีหน่วยการวัดเป็น N
8. ข้อใดบอกความหมายของแรงตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน
   ก. $\sum F = 0$
   ข. $\sum F = 1$
   ค. $\sum F = ma$
   ง. $\sum F = \frac{GMm}{r^2}$
   จ. $g = \frac{GM}{r^2}$
9. การแสดงค่าคำอุปสรรคข้อใดกล่าวถูกต้อง
   ก. $G = 1 \times 10^3$
   ข. $k = 1 \times 10^5$
   ค. $m = 1 \times 10^{-3}$
   ง. $M = 1 \times 10^9$
   จ. $\mu = 1 \times 10^6$
10. จากกฎของนิวตัน (F = ma) a มีความหมายตรงกับข้อใด
   ก. พื้นที่ของวัตถุ
   ข. ความเร็วของวัตถุ
   ค. ขนาดความโตของวัตถุ
   ง. น้ำหนักของวัตถุ
   จ. ความเร่งของวัตถุ

วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

คะแนนได้

กระดาษคำตอบวิชา.....รหัสวิชา.....
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่..... .....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ปีการศึกษา..... .....

ข้อที่	ก A	ข B	ค C	ง D	จ E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

1.1 ความหมาย

กลศาสตร์ คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการกระทำของแรงสภาพของวัตถุ ผลที่เกิดจากการกระทำของแรงต่อวัตถุนั้นๆ ซึ่งวัตถุนั้นมีอยู่ 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

1.2 ประเภทของกลสาสตร์ (type of Mechanics)

กลศาสตร์แบ่งตามลักษณะการกระทำของแรงที่มีต่อวัตถุเป็น 3 ประเภท คือ

1.2.1 สถิตศาสตร์ (Statics)

สถิตศาสตร์ คือ กลศาสตร์ที่ศึกษาแรงที่กระทำกับวัตถุที่มีสถานะของแข็งและอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง

1.2.2 พลศาสตร์ (Dynamics)

พลศาสตร์ คือกลศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวการเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีสถานะเป็นของแข็ง แบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1. จลนศาสตร์ (Kinematics) กล่าวถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยไม่คำนึงว่าแรงที่กระทำมีผลต่อการเคลื่อนที่อย่างไร

2. จลศาสตร์ (Kinetics) กล่าวถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลมาจากการกระทำของแรง

1.2.3 สถิตศาสตร์ของไหล (Hydrostatics)

สถิตศาสตร์ของไหล คือกลศาสตร์ที่ว่าด้วยแรงที่กระทำต่อวัตถุซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวและก๊าซ

1.3 ปริมาณทางกลสาสตร์ (Quantity in Mechanics)

1.3.1 ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantities) คือปริมาณที่มีบอกถึงขนาดเพียงอย่างเดียว ได้แก่

1. ความยาว (Length) คือ ขนาดทางกายภาพของระบบต่างๆ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดในพื้นที่ มีหน่วยความยาว (SI Unit) เป็นเมตร (Meter : m)

2. เวลา (Time) คือ การวัดช่วงของเหตุการณ์ต่างๆ และถือเป็นปริมาณสัมบูรณ์ มีหน่วยของเวลา เป็นวินาที (second : s)

3. มวล (Mass) คือ ปริมาณของวัตถุที่ต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม (kilograms : kg)

4. แรง (Force) เป็นการกระทำของวัตถุหนึ่งต่ออีกวัตถุหนึ่ง แรงจะพยายามผลักหรือดึงให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวทิศของแรงนั้น มีหน่วยวัดเป็นนิวตัน (Newton : N)

1.3.2 ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity)

ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง รวมไปถึงปริมาณใดๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งขนาดและทิศทาง เช่น คนงานแบกข้าวสารหนัก 100 kg ได้ระยะทาง 0.5 km หรือคนงานลากวัตถุหนัก 50 kg ได้ระยะทาง 100 m ไปในแนวราบ เป็นต้น

1.4 มิติและระบบหน่วย (Dimensions & Unit system)

1.4.1 มิติ (Dimension)

มิติ หมายถึง สัญลักษณ์ที่ใช้แทนหน่วยของการวัดต่างๆ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ปฐมภูมิมิติ (Primary Dimension) คือมิติของหน่วยพื้นฐานที่เป็นตัวเดียวไม่เกี่ยวข้องกับมิติอื่น เช่น เวลามีมิติเป็น T ความยาวมีมิติเป็น L เป็นต้น

2. ทุติยภูมิมิติ (Secondary Dimension) คือมิติที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับมิติของปฐมภูมิมิติตั้งแต่ 2 ภาคขึ้นไปโดยจะแสดงออกมาตามทฤษฎีหรือกฎ นิยาม สมการต่างๆ เช่น ความหนาแน่น (ρ) หมายถึง มวลต่อปริมาตร มีมิติคือ $\frac{(M)}{V}$ ความเร็วระยะทางต่อเวลา มีมิติคือ $\frac{(M)}{S}$ เป็นต้น

1.4.2 ระบบหน่วย (unit system)

ระบบหน่วยมี 3 ระบบ คือ

1. ระบบเมตริก เช่น ความยาว (L) มีหน่วยเป็นเมตร (m) มวล (m) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

2. ระบบอังกฤษ เช่น ความยาว (L) มีหน่วยเป็นฟุต (ft) มวล (m) มีหน่วยเป็นปอนด์ (lb)

3. ระบบมาตรฐานสากล (SI Unit : International System of Unit)

ตารางที่ 1.1 หน่วยการวัดระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และ SI Unit

ระบบหน่วย	มวล (M)	ความยาว (L)	เวลา (T)	แรง (F)
SI Unit	กิโลกรัม (kg)	เมตร (m)	วินาที (s)	นิวตัน (N)
เมตริก	กรัม (g)	เซนติเมตร (cm)	วินาที (s)	กิโลกรัม-เมตร/วินาที^{2} ($Kg\text{-}m/s^2$)
อังกฤษ	ปอนด์มวล (Lb)	ฟุต (ft)	วินาที (s)	ปอนด์ฟุต (Lb-ft)

1.5 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Law of Motion)

เซอร์ ไอแซค นิวตัน (Sir Isaac Newton) นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ สนใจศึกษาด้านดาราศาสตร์ และประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง (Reflecting telescope) ขึ้นโดยใช้โลหะเงาเว้าในการรวมแสงแทนการใช้เลนส์ในกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง (Refracting telescope) นิวตัน ติดใจในปริศนาที่ว่า แรงอะไรทำให้ผลแอปเปิ้ลตกลงสู่พื้นดินและแรงอะไรที่ตรึงดวงจันทร์ไว้กับโลก สิ่งนี้เองนำเขาไปสู่การค้นพบกฎแรงโน้มถ่วง 3 ข้อ

กฎข้อที่ 1 อนุภาคจะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรงด้วยความเร็วคงที่ ถ้าไม่มีแรงลัพธ์กระทำต่ออนุภาคนั้น

$$\sum F = 0 \qquad (1.1)$$

กฎข้อที่ 2 ความเร่งของอนุภาคจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุนั้นและทิศทางของความเร่งจะเหมือนกับทิศทางของแรงลัพธ์

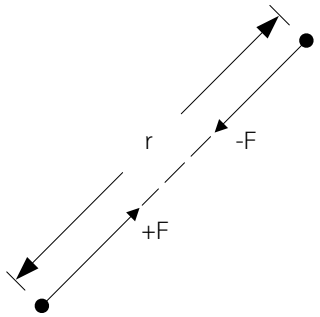
$$\sum F = ma \qquad (1.2)$$

เมื่อ F = แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

m = มวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

a = ความเร่ง มีหน่วยเป็น เมตร/วินาทีกำลังสอง (m/sec^2)

กฎข้อที่ 3 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุจะมีขนาดเท่ากันทิศทางตรงข้ามและอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน หรือ เรียกว่า กฎแรงโน้มถ่วงของนิวตัน กล่าวคือ อนุภาค 2 อนุภาคใดๆ ที่มีมวลเป็น M และ m แล้วมีระยะห่างกันเป็นระยะทาง r จะมีแรงดึงดูดระหว่างมวลซึ่งกันและกันเป็นแรง F และแรง – F ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงการเกิดแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา
ที่มา : วิวัฒน์ พรมจารย์ ,กลศาสตร์วิศวกรรม (2558).

ซึ่งขนาดแรงดึงดูดระหว่างมวลจะมีความสัมพันธ์ตามสมการ (1.3)

$$F = \frac{GMm}{r^2} \qquad (1.3)$$

เมื่อ F แทนขนาดแรงดึงดูดระหว่างมวล

G แทนค่าแรงโน้มถ่วงของโลก {$G = 66.7 \times 10^{-12}\ m^3/(kg.s^2)$}

Mm แทนมวลของวัตถุชิ้นที่ 1 และ ชิ้นที่ 2

r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสองชิ้น

จากสมการ (1.3) วัตถุชิ้นใดๆที่พื้นผิวโลกจะมีแรงดึงดูดระหว่างวัตถุกับโลก ถ้าระยะทางระหว่างวัตถุกับโลก คือ รัศมีของโลกมีระยะเป็น r วัตถุมีมวลเป็น m และมวลของโลกเป็น M จะได้ขนาดของแรงดึงดูดเป็น ตามสมการ $F = \frac{GMm}{r^2}$ ซึ่งแรงดึงดูดระหว่างวัตถุกับโลกเรียกว่า น้ำหนัก (Weight) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย W จะได้ตามสมการ (1.5)

$$g = \frac{GM}{r^2} \qquad (1.4)$$

จะได้ $w = mg \qquad (1.5)$

ค่า g จะแปรตามระยะทางที่วัตถุห่างกับโลก โดยใช้ค่ามาตรฐานที่ระดับน้ำทะเล และค่าละติจูด 45° ซึ่งแรงโน้มถ่วงของโลก g จะมีค่าเท่ากับ

g = 9.81 m/sec^2 หรือ g = 32.2 ft/sec^2

ตัวอย่างที่ 1.1 รถยนต์บรรทุกสินค้าหนักพร้อมน้ำหนักของตัวรถมีค่าเท่ากับ 2,000 kg เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งคงที่ 2.5 m/sec^2 จงคำนวณหาแรงที่ทำให้รถยนต์เคลื่อนที่

วิธีทำ

จาก F = ma

= (2,000 kg) x (2.5 m/sec^2)

= 5,000 N **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 1.2 แผ่นคอนกรีตขนาด 1.5 m^3 มีความหนาแน่น 2,150 kg/m^3 วางบนพื้นดินจะมีน้ำหนักเท่าใด

วิธีทำ

จาก m = ρ v

w = mg

= (1.5 m^3) x (2,150 kg/m^3) (9.81 m/sec^2)

w = 31,637.25 N **ตอบ**

1.6 การแปลงหน่วย (Conversion of Unit)

การวิเคราะห์แก้ปัญหาทางวิศวกรรมบ้างครั้งจะมีการใช้หน่วยการวัดทั้งระบบ SI Unit และอังกฤษ จึงต้องมีการแปลงหน่วยการวัดจากระบบหนึ่งไปอีกระบบหนึ่ง ซึ่งได้แสดงค่าที่แปลงหน่วยตามตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงค่าคงที่ในการแปลงหน่วย

ปริมาณ	อังกฤษ	SI Unit
พื้นที่	1 ft^2	0.0929 m^2
แรง	1 lb	4.448 N
ความยาว	1 ft	0.3048 m
	1 mi	1.609 km
มวล	1 lb	0.4536bkg
	1 slug	14.59 kg
กำลัง	1 Hp	745.7 W
ความดัน	1 lb/in^2 (psi)	6.895 kPa
ความเร็ว	1 ft/sec	0.3048 m/sec
ปริมาตร	1 ft^3	0.02832 m^3
ของเหลว	1 gal	3.785 L

ที่มา : อดุลย์ พัฒนภักดี, (2550) . กลศาสตร์วิศวกรรม, สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

1.6.1 คำอุปสรรคของหน่วย

คำอุปสรรคของหน่วยเป็นคำนำหน้าหน่วยพื้นฐานเพื่อแสดงการคูณ หรือเศษส่วนเลขฐานสิบของหน่วยนั้น การใช้คำอุปสรรคเป็นการเขียนเพื่อแสดงการลดจำนวนศูนย์ (0) ที่แสดงจำนวนของค่าหน่วยนั้น คำอุปสรรคจะเขียนหน้าสัญลักษณ์ของหน่วยพื้นฐานนั้น เช่น หน่วยวัดความยาวหรือระยะทาง มีหน่วยพื้นฐานคือ m ถ้าระทางมีความยาว 12,000 m จะเขียนเป็นคำอุปสรรคได้เป็น 12 km และคำอุปสรรคของหน่วยพื้นฐานอื่นๆ แสดงได้ตามตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แสดงค่าอุปสรรค

ตัวคูณ	เลขยกกำลัง	คำอุปสรรค	สัญลักษณ์
1,000,000,000	$1x10^{9}$	Giga (จิกะ)	G
1,000,000	$1x10^{6}$	Mega(เมกะ)	M
1,000	$1x10^{3}$	Kilo (กิโล)	k
0.001	$1x10^{-3}$	Milli (มิลลิ)	m
0.000001	$1x10^{-6}$	Micro(ไมโคร)	μ
0.000000001	$1x10^{-9}$	Nano(นาโน)	N

ประเทศไทยใช้หน่วยการวัดหลายหน่วยการวัดได้แก่ หน่วยการวัดระบบเมตริก หน่วยการวัดระบบอังกฤษ ซึ่งมีการเรียกหน่วยแตกต่างกันเช่น ปริมาณของแรงมีหน่วยการวัดระบบเมตริก คือ กิโลกรัม (kilogram : kg) ในระบบอังกฤษ หน่วยการวัดของแรงมีหน่วยเป็น ปอนด์ (pond : lb)

ตารางที่ 1.4 แสดงหน่วยการวัดระบบเอสไอและระบบอื่น

ปริมาณของการวัด	ระบบของหน่วยการวัด		
	SI Unit	Metric	English
มวล	กิโลกรัม (kg)	กิโลกรัม (kg)	ปอนด์ (lb)
แรง	นิวตัน (N)	กิโลกรัมxเมตร/วินาที^{2} ($kg\text{-}m/s^2$)	ปอนด์xนิ้ว/วินาที^{2} ($lb\text{-}in/s^2$)
ความยาว	เมตร (m)	เมตร (m)	นิ้ว (in)

1.6.2 ค่าคงที่ในการแปลงหน่วย

การแปลงหน่วยระหว่างระบบหน่วยต่างๆ จะต้องใช้ตารางเปรียบเทียบหน่วยเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องตามตารางที่ 1.2

ตัวอย่างที่ 1.3 จงเปลี่ยน มวล 0.283 lb ให้เป็น kg

วิธีทำ 2.205 lb = 1 kg

0.283 lb = $\frac{0.283 \times 1}{2.205}$ kg

= 0.128 kg **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 1.4 จงเปลี่ยน 800 km ให้มีหน่วยเป็น mm

วิธีทำ 1 หน่วยใหม่ = $\frac{\text{จำนวน} \times \text{คำอุปสรรคเดิม}}{\text{คำอุปสรรคใหม่}}$

= $\frac{800 \times 10^3 \text{ m}}{10^3 \text{ m}}$

= 800×10^6

= 800,000,000 mm **ตอบ**

วิธีทำ 2 1 km = 1,000 m

1 m = 1,000 mm

800 km = 800×10^3 m

800 km = $800 \times 10^3 \times 10^3$ mm

= 800×10^6 mm

800 km = 800,000,000 mm **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 1.5 รถยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 115 km/h จงหาความเร็วของรถยนต์เป็น m/s

วิธีทำ เปลี่ยนจาก km เป็น m และเปลี่ยน h เป็น s

จาก 1 km มีค่าเท่ากับ 1,000 (m) หรือ 10^3 m และ 1 h มีค่าเท่ากับ 3,600 sec ดังนั้นจะได้

= (115 km/h) x (10^3 m/km) x $\frac{1\text{h}}{3600\text{sec}}$

= 31.94 m/sec **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 1.6 จงเปลี่ยน 15 kN ให้มีค่า GN

วิธีทำ จาก $k = 10^3$

$G = 10^9$

$15\ kN = 15 \times 10^3\ N$

$$15\ GN = \frac{15 \times 10^3}{10^9}$$

$$= 15 \times 10^{-6}\ GN$$

$15\ kN = 0.000015\ GN$ **ตอบ**

สรุปเนื้อหาท้ายบทที่ 1

1. กลศาสตร์ คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาการกระทำของแรงสภาพของวัตถุ ผลที่เกิดจากการกระทำของแรงต่อวัตถุนั้นๆ ซึ่งวัตถุนั้นมีอยู่ 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

2. กลศาสตร์สถิตศาสตร์ เป็นการศึกษาวัตถุในสภาวะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

3. กลศาสตร์พลศาสตร์ เป็นการศึกษาวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่และมีความเร่ง

4. ปริมาณพื้นฐานในการศึกษากลศาสตร์

1. ปริมาณสเกลาร์ คือ ปริมาณที่มีแต่ขนาดเท่านั้น เช่น เวลา พื้นที่ ปริมาตร

2. ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น รถยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 80 km/h จากทิศเหนือไปทางทิศใต้ คนงานลากกล่องเหล็กหนัก 100 kg ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทาง 15 km

5. กฎของนิวตัน

กฎข้อที่ 1 วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ถ้าไม่มีแรงมากระทำ ดังนั้น $\sum F = 0$

กฎข้อที่ 2 ความเร่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงลัพธ์และมีทิศทางเดียวกัน ดังนั้น $F = ma$

กฎข้อที่ 3 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุจะมีขนาดเท่ากัน ทิศทางตรงข้ามและอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

6. ระบบหน่วยและหน่วยการวัด

6.1 ระบบการวัดแบบ SI Unit

1. ความยาว (Length) คือ ขนาดทางกายภาพของระบบต่างๆ ระยะทางระหว่างจุดสองจุดในพื้นที่ มีหน่วยความยาว (SI Unit) เป็นเมตร (Meter : m)

2. เวลา (Time) คือ การวัดช่วงของเหตุการณ์ต่างๆ และถือเป็นปริมาณสัมบูรณ์ มีหน่วยของเวลา เป็นวินาที (second : s)

3. มวล (Mass) คือ ปริมาณของวัตถุที่ต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ มีหน่วยวัดเป็น (kilograms : kg)

4. แรง (Force) เป็นการกระทำของวัตถุหนึ่งต่ออีกวัตถุหนึ่ง แรงจะพยายามผลักหรือดึงให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวทิศของแรงนั้น

6.2 ระบบการวัด U.S. customary (FPS) มวลมีหน่วยเป็น lb

6.3 ระบบการวัด metric มวลมีหน่วยการวัดเป็น kg

แบบประเมินผลหลังการเรียนรู้บทที่ 1

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จากกฎของนิวตัน (F = ma) a มีความหมายตรงกับข้อใด
   - ก. น้ำหนักของวัตถุ
   - ข. พื้นที่ของวัตถุ
   - ค. ความเร็วของวัตถุ
   - ง. ขนาดความโตของวัตถุ
   - จ. ความเร่งของวัตถุ
2. จากความเร็ว 2 km/h มีค่าเท่ากับข้อใด
   - ก. 200 m/s
   - ข. 2000 m/s
   - ค. 0.556 m/s
   - ง. 5.56 m/s
   - จ. 20 m/s
3. ค่าแรงดึงดูดหรือแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับข้อใด
   - ก. 98.06 m/s^2
   - ข. 98.06 km/min^2
   - ค. 9.806 km/s^2
   - ง. 9.806 m/s^2
   - จ. 908 m/s^2
4. กลศาสตร์มีความหมายตรงกับข้อใด
   - ก. การศึกษาทิศทางการเคลื่อนที่ของบรรยากาศ
   - ข. การศึกษาทิศทางของแรง
   - ค. การศึกษาสถานะของวัตถุเมื่อมีแรงมากระทำ
   - ง. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ
   - จ. การศึกษาวิศวกรรมทางกลศาสตร์
5. การแปลงหน่วยในข้อใดถูกต้อง
   - ก. 1 lb. เท่ากับ 0.448 N
   - ข. 1 ft. เท่ากับ 0.3048 m
   - ค. 1 mi เท่ากับ 16 km
   - ง. 1 gal เท่ากับ 5 L
   - จ. 1 g เท่ากับ 10 ขีด

6. หน่วยการวัดของ SI Unit กับ U.S. Customary (FPS) หน่วยวัดของปริมาณพื้นฐานใดมีหน่วยเดียวกัน

ก. มวล

ข. ความยาว

ค. เวลา

ง. น้ำหนัก

จ. แรง

7. การแสดงค่าคำอุปสรรคข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. $m = 1 \times 10^{-3}$

ข. $G = 1 \times 10^{3}$

ค. $\mu = 1 \times 10^{6}$

ง. $k = 1 \times 10^{5}$

จ. $M = 1 \times 10^{9}$

8. ข้อใดไม่ใช่ปริมาณพื้นฐานของการศึกษากลศาสตร์วิศวกรรมในระบบการวัดของ SI Unit

ก. ความยาว มีหน่วยการวัดเป็น m

ข. มวล มีหน่วยการวัดเป็น kg

ค. เวลา มีหน่วยการวัดเป็น s

ง. แรงมีหน่วยการวัดเป็น N

จ. แรงมีหน่วยการวัดเป็น lb/in^2

9. สถิตศาสตร์ เป็นกลศาสตร์วิศวกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด

ก. การหาค่าสถิติการเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่อแรงกระทำ

ข. การหาค่าสถิติการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ค. การศึกษาวัตถุในสภาวะหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

ง. การศึกษาวัตถุในสภาวะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่และเกิดความเร่ง

จ. การศึกษาวัตถุที่เป็นผลมาจากการกระทำของแรงในการเคลื่อนที่

10. ข้อใดบอกความหมายของแรงตามกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน

ก. $\sum F = 1$

ข. $\sum F = ma$

ค. $\sum F = \frac{GMm}{r^2}$

ง. $g = \frac{GM}{r^2}$

จ. $\sum F = 0$

วิทยาลัยการอาชีพบ้านผือ

คะแนนได้

กระดาษคำตอบวิชา.....รหัสวิชา.....
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่..... .....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ปีการศึกษา..... .....

ข้อที่	ก A	ข B	ค C	ง D	จ E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1

คำสั่ง : จงตอบคำถามให้สมบูรณ์และถูกต้องที่สุด

1. กลศาสตร์วิศวกรรมแบ่งตามลักษณะการศึกษาได้ ..... ลักษณะ คือ

.....

.....

.....

2. มวลของวัตถุ มีความหมายว่าอย่างไร และมีหน่วยการวัดตามระบบ SI UNIT และ FPS คือ

.....

.....

.....

3. กฎของนิวตันมีกี่ข้อและมีอะไรบ้าง

.....

.....

4. จงแปลงหน่วยให้ถูกต้อง

ก. จงเปลี่ยน 6 MJ ให้มีหน่วยเป็น GJ

ข. แก๊สขนาดบรรจุ 50 ลิตร มีกี่ลูกบาศก์เมตร

.....

.....

5. จงบอกความหมายให้สมบูรณ์และถูกต้อง

ก. วัตถุแกร่ง (Rigid body)

ข. ความเฉื่อย (Inertia)

ค. เวกเตอร์อิสระ (Free Vector)

6. จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ โดยใช้คำนำหน้าที่เหมาะสม

6.1 70,000 N

6.2 80,000 g

6.3 5,600,000 m

6.4 4,500,000 N

6.5 0.000005 N

7. จงเปลี่ยนหน่วย 2 hp (ระบบอังกฤษ) มีค่าเท่ากับกี่ W ในระบบ SI

.....

.....

8. จงเปลี่ยนหน่วย 5 lb มีค่าเท่ากับกี่ N

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

สิริศักดิ์ ปโยธรสิริ. (2547). **กลศาสตร์วิศวกรรม ภาควิชาสถิตยศาสตร์**.
กรุงเทพฯ : บริษัท ว.เพ็ชรสกุล จำกัด.

สำรวย ภูบาล. (2541). **กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (สถิตศาสตร์)**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสกสรร ศรียศ. (2550). **กลศาสตร์วิศวกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ.

โสภณ วงศ์มีทรัพย์. (2547). **กลศาสตร์วิศวกรรม (ภาคสถิตยศาสตร์)**.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

อดุลย์ พัฒนภักดี. (2550). **กลศาสตร์วิศวกรรม (statics & Dynamic).**
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท๊อป จำกัด.

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

ชื่อ.....สกุล.....วันที่...../...../.....

ระดับ ปวส. .....กลุ่ม.....แผนกช่าง.....

ชื่องาน หลักการเบื้องต้นทางกลศาสตร์

รายการตรวจ	ระดับคะแนน			คะแนนที่ได้
	2	3	5	
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี	
1. ทำแบบประเมินก่อนเรียนได้ถูกต้อง				
2. เข้าใจเนื้อหา				
3. ตอบคำถามได้ถูกต้อง				
4. มีความสนใจในเรื่องที่เรียน				
5. นำเนื้อหาไปใช้งานได้จริง				
6. อธิบายเนื้อหาที่เรียนได้				
7. ทำแบบประเมินหลังเรียนได้ถูกต้อง				35

บันทึกหลังการเรียนรู้	
นักศึกษา/นักศึกษา	ครู/อาจารย์
ลงชื่อ..... ผู้บันทึก ...../...../.....	ลงชื่อ..... ผู้บันทึก ...../...../.....
ผู้ประเมิน.....	วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....