

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 2102-2005

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ครั้งที่ 2
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาทักษะวิชาชีพเฉพาะ
ประกาศลำดับที่ 11

คณิตศาสตร์ เครื่องมือกล



ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทราจารย์กุล

110.-

ซีเอ็ด

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 2102-2005

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ครั้งที่ 2

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาทักษะวิชาชีพเฉพาะ
ประกาศลำดับที่ 11

คณิตศาสตร์ เครื่องมือกล



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2560 จำนวน 3,000 เล่ม



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

ค้นหาหนังสือที่ต้องการ (รวม e-book และสินค้าที่น่าสนใจ) ได้เร็ว ทันใจ

- บน PC และ Notebook ที่ www.se-ed.com
- สำหรับ SmartPhone และ Tablet ทุกยี่ห้อ ที่ <http://m.se-ed.com> (ผ่าน browser เข้าอินเทอร์เน็ตแล้วทำ Bookmark บนจอ Home จะใช้งานได้เหมือน App ทุกประการ) หรือติดตั้ง **SE-ED Application** ได้จาก **Play Store** บน **Android** หรือจาก **App Store** บน **iOS**

ผู้แต่ง บุญธรรม ภัทรจารุกุล

110.-

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจในหลักวิชาคณิตศาสตร์เครื่องมือกล
2. ประยุกต์ใช้กับงานเครื่องมือกลและคำนวณในงานเครื่องมือกล
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดี รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

สมรรถนะรายวิชา

แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและการคำนวณในงานเครื่องมือกล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ค่าพิสัยความเผื่อ ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ อัตราทด ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน และเฟือง อัตราเร็ว ระบบเกสียว คำนวณหาเวลาในการกลึง ไส เจาะ กัดและเจียรระโน



คำนำ

หนังสือวิชา *คณิตศาสตร์เครื่องมือกล* รหัสวิชา 2102-2005 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ซึ่งกำหนดให้ศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ค่าพิกัดความเผื่อ ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ อัตราทด ระบบส่งกำลังด้วยสายพานและเฟือง อัตราเร็ว ระบบเกลียว คำนวณหาเวลาในการกลึง ไส เจาะ กัดและเจียระไน

ในหนังสือ *คณิตศาสตร์เครื่องมือกล* เล่มนี้ ได้เรียบเรียงมีเนื้อหาตรงและครบถ้วนตรงกับคำอธิบายรายวิชา รวม 11 บท ได้แก่ บทที่ 1 วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material) บทที่ 2 วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม (Square Material) บทที่ 3 วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon Material) บทที่ 4 วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี (Sphere and Ellipsoid Materials) บทที่ 5 อัตราส่วนตรีโกณมิติ บทที่ 6 ค่าพิกัดความเผื่อ บทที่ 7 ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด (Rotational Speed Surface Speed and Cutting Speed) บทที่ 8 ระบบส่งกำลังทางกล (Machine Transmission System) บทที่ 9 อัตราเร็ว (Taper Ratio) บทที่ 10 ระบบเกลียว (Thread System) บทที่ 11 การหาเวลาในการกลึง ไส เจาะ กัดและเจียระไน (Calculate Time for Lathing, Shaping, Drilling, Milling and Grinding)

การจัดทำหนังสือเล่มนี้อาจจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง หากมีข้อผิดพลาดหรือคำแนะนำใดๆ กรุณาติดต่อมายังผู้เขียนได้โดยตรงที่ boontham_patraja@yahoo.com เพื่อที่ผู้เขียนจะได้นำคำแนะนำเหล่านั้นมาปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในการเขียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะให้ความรู้และเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกท่าน และขออุทิศความดีความสมบูรณ์ของหนังสือเล่มนี้ให้แก่บิดามารดาผู้ให้กำเนิดและเป็นครูคนแรกที่เคารพรักเทิดทูนอย่างสูงยิ่ง รวมทั้งครูอาจารย์ผู้ประศาสน์วิชาทุกๆ ท่าน

บุญธรรม ภัทราจารกุล





สารบัญ

บทที่ 1 วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material)	1
1.1 ชนิดของรูปสามเหลี่ยม	2
1.2 การหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม (Perimeter of Triangle)	3
1.3 การหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม (Area and Volume of Triangle)	4
1.4 การหาน้ำหนักของวัสดุ	5
แบบฝึกหัดบทที่ 1	12
บทที่ 2 วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม (Square Material)	15
2.1 การหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ	16
2.2 การหาปริมาตรของรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส	33
แบบฝึกหัดบทที่ 2	37
บทที่ 3 วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon Material)	41
3.1 รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า (Equilateral Pentagon)	42
3.2 รูปห้าเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Non-Equilateral Pentagon)	44
3.3 รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า (Equilateral Hexagon)	46
แบบฝึกหัดบทที่ 3	49

บทที่ 4 วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี**(Sphere and Ellipsoid Materials)51**

4.1 รูปวงกลม (Circle) 52

4.2 รูปทรงกลม (Sphere)..... 56

4.3 รูปวงรี (Ellipse) 58

4.4 รูปทรงรี (Ellipsoid) 60

แบบฝึกหัดบทที่ 4 67

บทที่ 5 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio)71

5.1 ทฤษฎีพีทาโกรัส (Pythagoras Theorem) 72

5.2 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric Ratio)..... 78

5.3 การหาพื้นที่ของสามเหลี่ยมโดยใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติ..... 84

แบบฝึกหัดบทที่ 5 88

บทที่ 6 ค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerance)93

6.1 พิกัดความเผื่อ (Tolerance) 96

6.2 ระยะคลอน (Allowance)..... 100

6.3 ระบบงานสวม (Fitting System)..... 101

6.4 การเลือกพิกัดความเผื่อของรู (Hole Tolerance Zones) 104

6.5 การเลือกพิกัดความเผื่อของเพลลา (Shaft Tolerance Zones)..... 107

6.6 การเลือกใช้เกรดพิกัดความเผื่อในงานสวมชนิดต่างๆ..... 110

แบบฝึกหัดบทที่ 6 114

บทที่ 7 ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด**(Rotational Speed Surface Speed and Cutting Speed)117**

7.1 ความเร็วรอบ (Rotational Speed) 118

7.2 ความเร็วขอบ (Surface Speed)..... 119

7.3 ความเร็วตัด (Cutting Speed; CS) 119

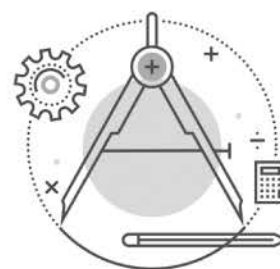
7.4 ความเร็วรอบแกนหมุน (Spindle Speed)	120
7.5 การคำนวณหาความเร็วรอบแกนหมุน (Spindle Speed Calculations)	121
แบบฝึกหัดบทที่ 7	126
บทที่ 8 อัตราทดของระบบส่งกำลัง (Ratio of Transmission System).....	127
8.1 อัตราทดของระบบส่งกำลังด้วยเฟือง (Ratio of Gear Transmission System)	128
8.2 อัตราทดของระบบส่งกำลังด้วยสายพาน (Ratio of Belt Transmission System).....	132
แบบฝึกหัดบทที่ 8	143
บทที่ 9 เรียวเครื่องจักร (Machine Taper)	147
9.1 ประเภทของเรียวเครื่องจักร (Classification of Machine Taper)	148
9.2 ชนิดของเรียวเครื่องจักร (Types of Machine Taper)	150
9.3 อัตราเรียว (Taper Ratio)	156
9.4 ชนิดของการกลึงเรียว (Type of Taper Turning).....	158
แบบฝึกหัดบทที่ 9	165
บทที่ 10 ระบบเกลียว (Thread System).....	167
10.1 โครงสร้างของสลักเกลียวและนัท (Structure of Bolt and Nut)	168
10.2 ส่วนประกอบต่างๆ ของเกลียว (Components of Thread)	172
10.3 มาตรฐานเกลียว (Standardization of Screw Threads)	176
10.4 สกรูกำลัง (Power Screw Threads).....	196
10.5 ชนิดของสกรูกำลัง (Type of Power Screw Threads).....	197
แบบฝึกหัดบทที่ 10.....	228

บทที่ 11 การหาเวลาในการกลึง ไส เจาะ กัด และเจียรระโน (Calculate Time for Lathing, Shaping, Drilling, Milling and Grinding).....	231
11.1 การคำนวณหาเวลาในการกลึง (Calculate Time for Lathing)	232
11.2 การคำนวณหาเวลาในการไส (Calculate Time for Shaping).....	241
11.3 การคำนวณหาเวลาในการเจาะ (Calculate Time for Drilling).....	246
11.4 การคำนวณหาเวลาในการกัด (Calculate Time for Milling)	250
11.5 การคำนวณหาเวลาในการเจียรระโน (Calculate Time for Grinding) ...	260
แบบฝึกหัดบทที่ 11.....	269
บรรณานุกรม	281



บทที่ 1

วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material)



สาระสำคัญ

รูปทรงสามเหลี่ยมเป็นหนึ่งในรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตมี 3 มุม หรือ 3 ยอด และมี 3 ด้านที่เป็นเส้นตรง

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจชนิดของรูปสามเหลี่ยม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

ศึกษาชนิดของรูปสามเหลี่ยม คำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม และน้ำหนักของวัสดุ

รูปทรงสามเหลี่ยม เป็นหนึ่งในรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตคือ มี 3 มุม หรือ 3 ยอด และมี 3 ด้านที่เป็นเส้นตรง รูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอด A, B และ C สามารถเขียนแทนได้ด้วย $\triangle ABC$

1.1 ชนิดของรูปสามเหลี่ยม

รูปสามเหลี่ยมทางเรขาคณิตแต่ละชนิด จะมีสมบัติพิเศษคือ มีมุมรวมภายในทั้งหมดเท่ากับ 180 องศา สามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ได้ ดังนี้

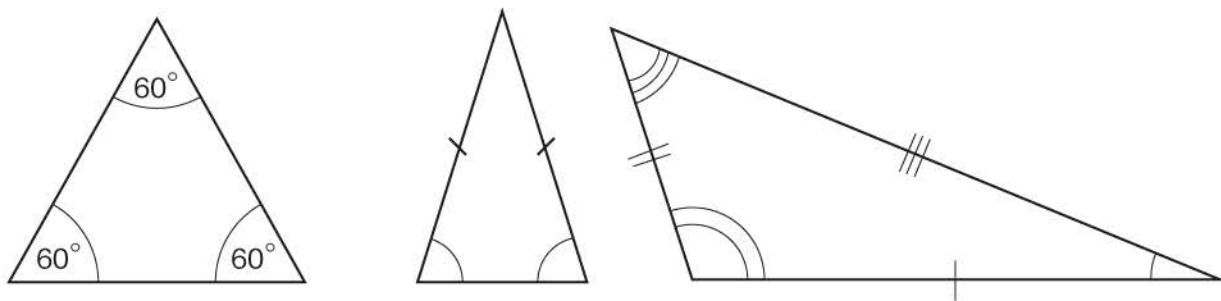
1.1.1 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามความยาวของด้าน

รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามความยาวของด้าน ได้แก่

1. **รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า (Equilateral Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน ทำให้มีมุมภายในทุกมุมเท่ากันคือ 60 องศา ดังแสดงในรูปที่ 1.1 (ก)

2. **รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (Isosceles Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้าน 2 ด้านยาวเท่ากัน และมุม 2 มุมขนาดเท่ากันคือ มุมที่ไม่ได้ประกอบด้วยด้านที่เท่ากันทั้งสอง ดังแสดงในรูปที่ 1.1 (ข)

3. **รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Scalene Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านแต่ละด้านยาวไม่เท่ากัน และมุมภายในแต่ละมุมก็ไม่เท่ากันด้วย ดังแสดงในรูปที่ 1.1 (ค)



(ก) รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

(ข) รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

(ค) รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

รูปที่ 1.1 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามความยาวของด้าน

1.1.2 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามมุมภายใน

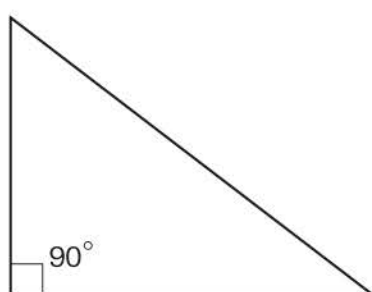
รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามมุมภายใน ได้แก่

1. **รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (Right Triangle, Right-angled Triangle, Rectangle Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมภายในมุมหนึ่งเป็นมุมฉากหรือมีขนาด 90 องศา ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมฉากเรียกว่า ด้านตรงข้ามมุมฉาก ซึ่งเป็นด้านที่ยาวที่สุดของสามเหลี่ยมมุมฉาก อีก 2 ด้านเรียกว่า ด้านประชิดมุมฉาก ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ก)

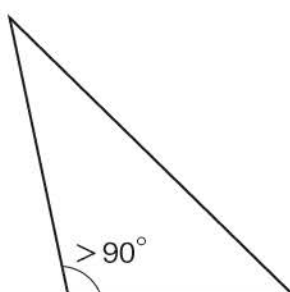
2. **รูปสามเหลี่ยมมุมเฉียง (Oblique Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่ไม่มีมุมใดเป็นมุมฉาก ซึ่งอาจหมายถึงรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน หรือรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ข)

3. **รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน (Obtuse Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมภายในมุมหนึ่งมีขนาดโตกว่ามุมฉาก ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ข)

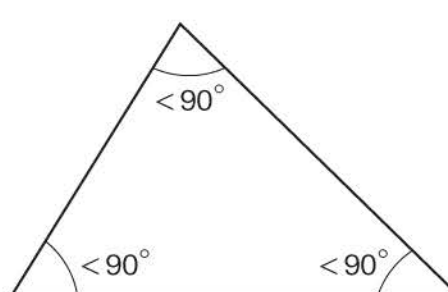
4. **รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม (Acute Triangle)** เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมภายในทุกมุมมีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม แต่รูปสามเหลี่ยมมุมแหลมทุกรูปไม่ได้เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ดังแสดงในรูปที่ 1.2 (ค)



(ก) รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



(ข) รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน



(ค) รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม

รูปที่ 1.2 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามมุมภายใน

1.2 การหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม (Perimeter of Triangle)

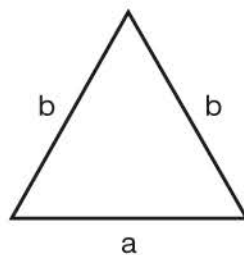
เส้นรอบรูปคือ เส้นทางเดินหรือความยาวที่ล้อมรอบรูปทรงใดๆ ใน 2 มิติ หรือคือ ระยะทางรวมของเส้นรอบขอบรูป

การคำนวณเส้นรอบรูป มีการประยุกต์ใช้งานกันมากในทางปฏิบัติ เส้นรอบรูปใช้ในการคำนวณหาความยาวของรั้วหรือสวน ความยาวของชิ้นงานในงานกล หรือโครงสร้างต่างๆ ในงานกล

สูตร เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม $P = a + b + c$... (1.1)

เมื่อ P คือเส้นรอบรูปสามเหลี่ยม (mm, m)

a, b, c คือความยาวของด้านทั้งสาม (mm, m)



รูปที่ 1.3 ความยาวของด้านทั้งสาม

1.3 การหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม (Area and Volume of Triangle)

การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยมเป็นปัญหาระดับพื้นฐาน ซึ่งมักพบในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่

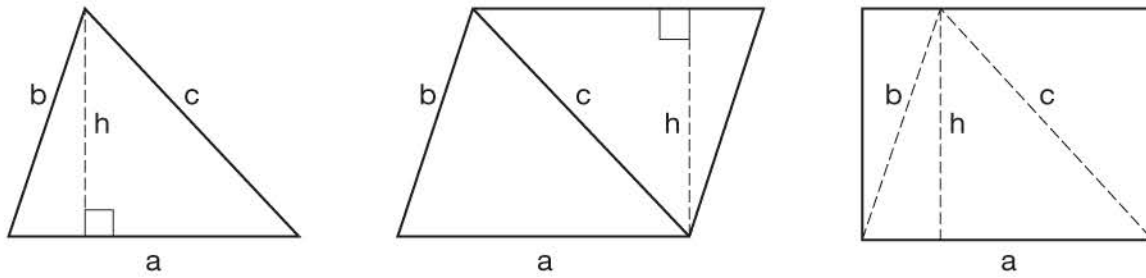
1.3.1 การหาพื้นที่สามเหลี่ยมใดๆ คือ

สูตร $A = \frac{1}{2} \times a \times h$... (1.2)

เมื่อ A คือพื้นที่ของสามเหลี่ยม (mm^2, m^2)

a คือความยาวของฐานสามเหลี่ยม (mm, m)

h คือความสูงในแนวตั้งฉากของสามเหลี่ยม (mm, m)



รูปที่ 1.4 แสดงพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่เป็นครึ่งหนึ่งของพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน
ซึ่งมีความยาวฐานและความสูงเดียวกัน

1.3.2 การหาพื้นที่สามเหลี่ยมใดๆ เมื่อกำหนดความยาวด้าน

สูตร $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$... (1.3)

เมื่อ s คือความยาวครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูป $= \frac{a+b+c}{2}$... (1.4)

1.3.3 การหาปริมาตรของรูปสามเหลี่ยม

การหาปริมาตรของรูปสามเหลี่ยมคือ การคูณความยาวเข้ากับสูตรการหาพื้นที่

$$V = \frac{1}{2} \times a \times h \times L \quad \dots (1.5)$$

หรือ $V = A \times L$... (1.6)

เมื่อ V คือปริมาตรของรูปสามเหลี่ยม

L คือความยาวของรูปสามเหลี่ยม

1.4 การหาน้ำหนักของวัสดุ

การหาน้ำหนักของวัสดุคือ การนำเอาปริมาตรคูณเข้ากับความหนาแน่นของวัสดุแต่ละชนิด

สูตร $W = V\rho$... (1.7)

เมื่อ W คือน้ำหนักของวัสดุ (kg)

ρ คือความหนาแน่นของวัสดุ (kg/m^3) ดังตารางที่ 1.1

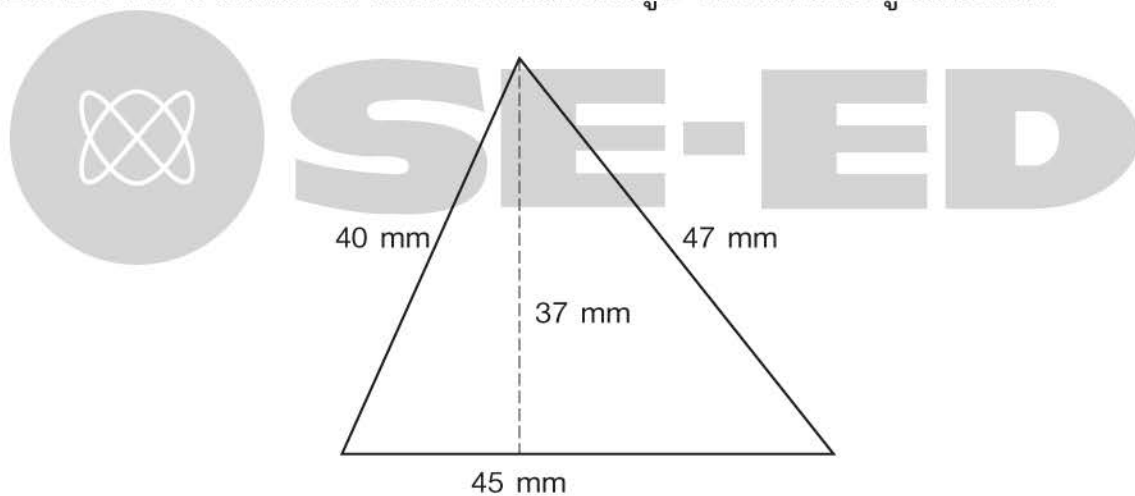
ตารางที่ 1.1 ความหนาแน่นของโลหะ (Density of Metal)

ชนิดของวัสดุ		kg/m ³	lbs/ft ³
อะลูมิเนียม		2,720	170
ทองเหลือง	• แดง (Red)	8,720	545
	• เหลือง (Yellow)	8,480	530
	• ตีขึ้นรูป (Forging)	8,400	525
บรอนซ์		8,800	550
ทองแดง		8,960	560
ทอง		19,280	1,205
เหล็ก	• บริสุทธิ์ (Pure)	7,840	490
	• เหนียว (Wrought)	7,680	480
	• หล่อ (สีเทา) Cast (Grey)	7,120	445
	• หล่ออบเหนียว (Malleable)	7,200	450
ตะกั่ว		11,360	710
แมกนีเซียม		1,760	110
ปรอท		13,520	845
นิกเกิล		8,880	555
แพลทินัม (ทองคำขาว)		21,440	1,340
เงิน		10,480	655
โลหะผสมเงินหรือเงินสเตอร์ลิง		10,320	645
เหล็กกล้า	• เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน (Cold Rolled)	8,000	500
	• คาร์บอน (Carbon)	7,760	485
	• ทังสเตน (Tungsten)	8,080	505
	• สแตนเลส (Stainless)	8,000	500

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) ความหนาแน่นของโลหะ (Density of Metal)

ชนิดของวัสดุ		kg/m ³	lbs/ft ³
ดีบุก	• บริสุทธิ์ (Pure)	7,280	455
	• ประสานแบบอ่อน (Soft Solder)	8,400	525
	• ไวต์เมทัล (White Metal)	7,264	454
	• พิวเตอร์ (Pewter)	7,264	454
	• ดีบุกแบ็บบิต (Tin Babbitt)	7,520	470
ไททาเนียม		4,480	280
ทังสเตน		19,280	1,205
สังกะสี		7,120	445

ตัวอย่างที่ 1.1 สามเหลี่ยมด้านไม่เท่าดังแสดงในรูป จงหาเส้นรอบรูปและพื้นที่



วิธีทำ จากสมการที่ (1.1) เส้นรอบรูป Δ $P = a + b + c$

แทนค่า $P = 45 \text{ mm} + 40 \text{ mm} + 47 \text{ mm}$

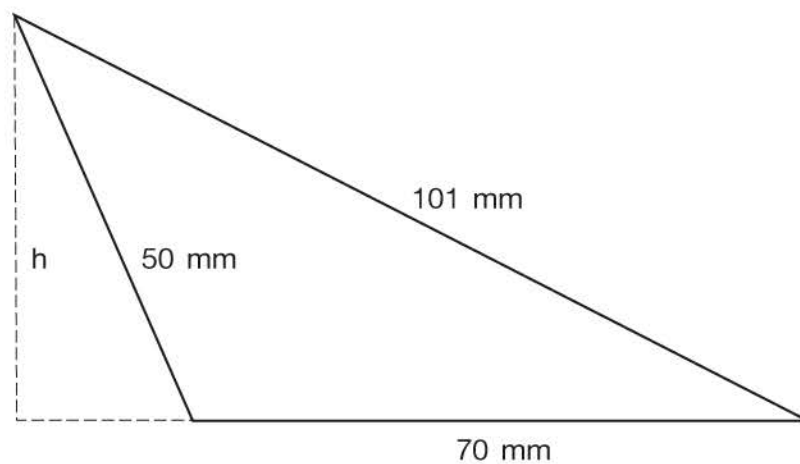
$P = 132 \text{ mm}$ ตอบ

จากสมการที่ (1.2) พื้นที่ Δ $A = \frac{1}{2} \times a \times h$

แทนค่า $A = \frac{1}{2} \times 45 \text{ mm} \times 37 \text{ mm}$

$A = 832.50 \text{ mm}^2$ ตอบ

ตัวอย่างที่ 1.2 สามเหลี่ยมมุมป้าน ดังแสดงในรูป จงหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และความสูง



วิธีทำ จากสมการที่ (1.1) เส้นรอบรูป Δ $P = a + b + c$

แทนค่า

$$P = 70 \text{ mm} + 50 \text{ mm} + 101 \text{ mm}$$

$$P = 221 \text{ mm}$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.3) พื้นที่ Δ

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

จากสมการที่ (1.4)

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

แทนค่า

$$s = \frac{70 \text{ mm} + 50 \text{ mm} + 101 \text{ mm}}{2}$$

$$s = 110.50 \text{ mm}$$

$$A = \sqrt{110.50 \text{ mm}(110.50 \text{ mm} - 70 \text{ mm})(110.50 - 50 \text{ mm})(110.50 \text{ mm} - 101 \text{ mm})}$$

$$A = \sqrt{110.50 \text{ mm}(40.50 \text{ mm})(60.50 \text{ mm})(9.50 \text{ mm})}$$

$$A = \sqrt{2,572,149.9375 \text{ mm}^4}$$

$$A = 1,603.79 \text{ mm}^2$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.2) พื้นที่ Δ $A = \frac{1}{2} \times a \times h$

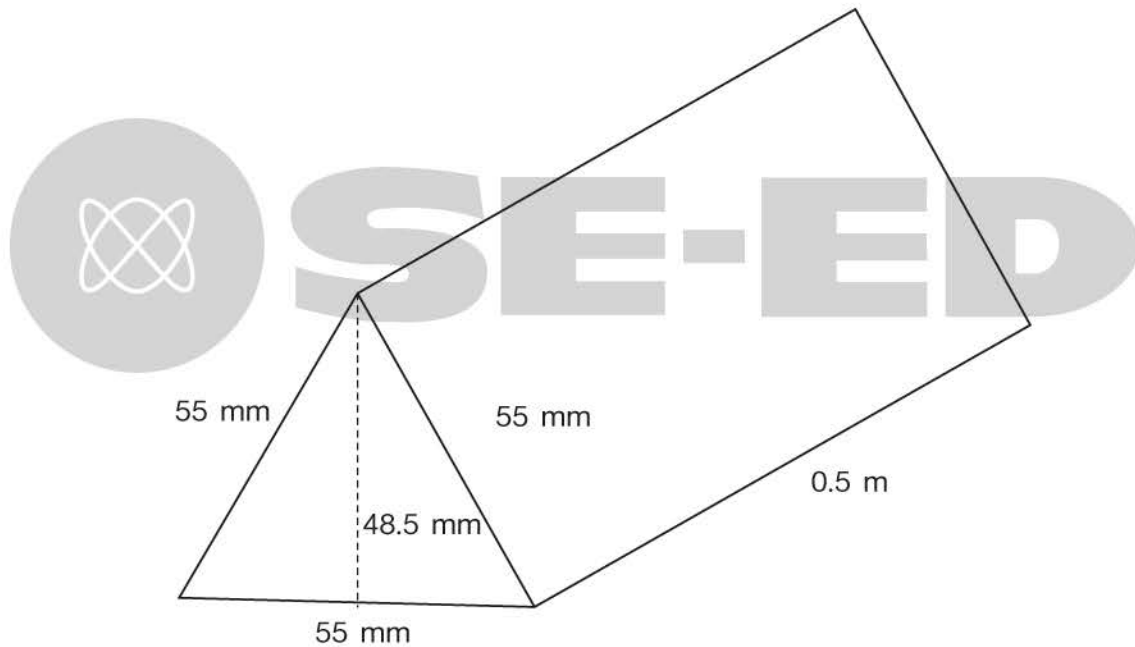
แทนค่า $1,603.79 \text{ mm}^2 = \frac{1}{2} \times 70 \text{ mm} \times h$

$$h = \frac{1,603.79 \text{ mm}^2 \times 2}{70 \text{ mm}}$$

$$h = 45.82 \text{ mm}$$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 1.3 สามเหลี่ยมด้านเท่าทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน ดังแสดงในรูป จงหาเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก ถ้าสามเหลี่ยมด้านเท่านี้ยาว 0.5 m



วิธีทำ จากสมการที่ (1.1) เส้นรอบรูป Δ $P = a + b + c$

แทนค่า $P = 55 \text{ mm} + 55 \text{ mm} + 55 \text{ mm}$

$$P = 165 \text{ mm}$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.2) พื้นที่ Δ $A = \frac{1}{2} \times a \times h$

แทนค่า $A = \frac{1}{2} \times 55 \text{ mm} \times 48.50 \text{ mm}$

$$A = 1,333.75 \text{ mm}^2$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.6)

$$V = A \times L$$

$$V = 1,333.75 \text{ mm}^2 \left(\frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} \right) \times 0.50 \text{ m}$$

$$V = 6.669 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.7)

$$W = V\rho$$

จากตารางที่ 1.1 เหล็กกล้าคาร์บอนมีความหนาแน่น $7,760 \text{ kg/m}^3$

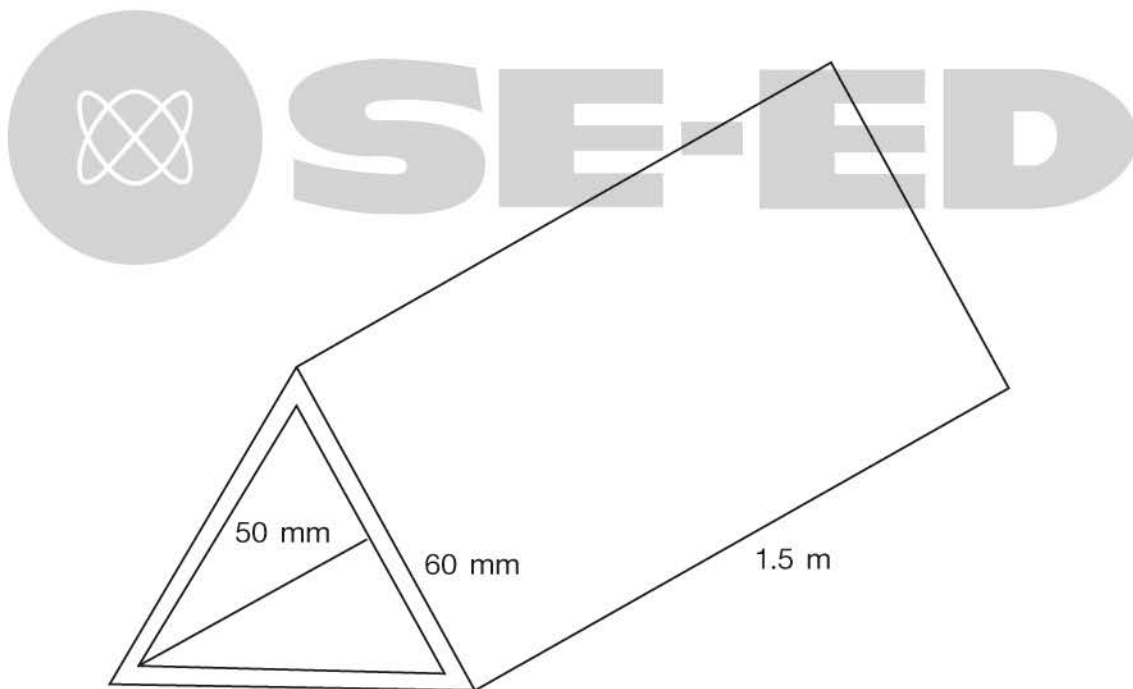
∴ แทนค่า

$$W = (6.669 \times 10^{-4} \text{ m}^3)(7,760 \text{ kg/m}^3)$$

$$W = 5.175 \text{ kg}$$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 1.4 สามเหลี่ยมด้านเท่ากลวงทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม ดังแสดงในรูป จงหาพื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนัก ถ้าสามเหลี่ยมด้านเท่ากลวงนี้ยาว 1.5 m



วิธีทำ จากสมการที่ (1.3) พื้นที่ Δ ด้านนอก $A_o = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

จากสมการที่ (1.4)

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

แทนค่า

$$s = \frac{60 \text{ mm} + 60 \text{ mm} + 60 \text{ mm}}{2}$$

$$s = 90 \text{ mm}$$

$$A_o = \sqrt{90 \text{ mm}(90 \text{ mm} - 60 \text{ mm})(90 \text{ mm} - 60 \text{ mm})(90 \text{ mm} - 60 \text{ mm})}$$

$$A_o = \sqrt{90 \text{ mm}(30 \text{ mm})(30 \text{ mm})(30 \text{ mm})}$$

$$A_o = \sqrt{2,430,000 \text{ mm}^4}$$

$$A_o = 1,558.846 \text{ mm}^2$$

พื้นที่ Δ ด้านใน

$$A_i = \sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}$$

จากสมการที่ (1.4)

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

แทนค่า

$$s = \frac{50 \text{ mm} + 50 \text{ mm} + 50 \text{ mm}}{2}$$

$$s = 75 \text{ mm}$$

$$A_i = \sqrt{75 \text{ mm}(75 \text{ mm} - 50 \text{ mm})(75 \text{ mm} - 50 \text{ mm})(75 \text{ mm} - 50 \text{ mm})}$$

$$A_i = \sqrt{75 \text{ mm}(25 \text{ mm})(25 \text{ mm})(25 \text{ mm})}$$

$$A_i = \sqrt{1,171,875 \text{ mm}^4}$$

$$A_i = 1,082.532 \text{ mm}^2$$

พื้นที่ Δ ด้านเท่ากลาง

$$A_{\text{total}} = A_o - A_i$$

แทนค่า

$$A_{\text{total}} = 1,558.846 \text{ mm}^2 - 1,082.532 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{total}} = 476.314 \text{ mm}^2$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.6)

$$V = A_{\text{total}} \times L$$

$$V = 476.314 \text{ mm}^2 \left(\frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \text{ mm}^2} \right) \times 1.50 \text{ m}$$

$$V = 7.145 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

ตอบ

จากสมการที่ (1.7)

$$W = V\rho$$

จากตารางที่ 1.1 เหล็กกล้าไร้สนิมมีความหนาแน่น $8,000 \text{ kg/m}^3$

$\therefore$ แทนค่า

$$W = (7.145 \times 10^{-4} \text{ m}^3)(8,000 \text{ kg/m}^3)$$

$$W = 5.72 \text{ kg}$$

ตอบ

หนังสือ **คณิตศาสตร์เครื่องมือกล** รหัสวิชา 2102-2005 ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เหมาะสำหรับประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในงานเครื่องมือกล เกี่ยวกับการคำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุ พังก์ชันตรีโกณมิติ ค่าพีคัดความเผื่อ ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ อัตราทด ระบบส่งกำลังด้วยสายพานและเฟือง อัตราเร็ว ระบบเกลียว การคำนวณหาเวลาในการกลึง ใส เจาะ กัด และเจียรไน เป็นต้น

ประวัติผู้เขียน

บุญธรรม ภักธารจุล



การศึกษา

- สำเร็จการศึกษาระดับวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.) สาขาวิชาแมคคาทรอนิกส์ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นครราชสีมา
- สำเร็จการศึกษาระดับวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาเครื่องกล จากมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล นครราชสีมา
- สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. สาขาช่างยนต์ จากวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน) นครราชสีมา

การทำงาน

- ปัจจุบันเป็นข้าราชการเกษียณเคยทำหน้าที่ในตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าแผนกวิชาแมคคาทรอนิกส์ และสอนวิชาแมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ การควบคุมอัตโนมัติ กรรมวิธีการผลิต (ระดับ ปวส.) กรรมวิธีการผลิต (ระดับ ปวช.) กลศาสตร์เครื่องกล ฯลฯ ที่วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ด้านการศึกษาอบรม

- ผ่านการศึกษาดูงานโครงการพัฒนาศักยภาพของผู้บริหารและครูในสถานศึกษาสู่สากล ณ ประเทศอิตาลี สมาพันธรัฐสวิส สาธารณรัฐออสเตรีย และสหพันธรัฐเยอรมนี เมื่อวันที่ 7-15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551
- ผ่านการอบรมโครงการพัฒนาศักยภาพด้านแมคคาทรอนิกส์ ณ ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับสำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา และบริษัท เฟสโต้ จำกัด เมื่อวันที่ 23 มีนาคม-11 เมษายน พ.ศ. 2552

หนังสือ	☒ 1 สี	จำนวน	296	หน้า
	☐ 2 สี	จำนวน		หน้า
	☐ 4 สี	จำนวน		หน้า
กระดาษ	☒ ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก	230	แกรม	
	กระดาษเนื้อใน	70	แกรม	

ISBN 978-616-08-2866-1



9 786160 828661
110 บาท



www.se-ed.com



sbc.fans

คู่มือเรียน-สอบ/อาชีวศึกษา-
คณิตศาสตร์เครื่องกล