

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



รหัสวิชา 20101-2208

(ประเภทวิชาอุตสาหกรรม)

ได้ผ่านการตรวจการประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 2
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประกาศลำดับที่ 262

คณิตศาสตร์เครื่องกล

Mechanical Mathematics

พศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศรี

74.-

คณิตศาสตร์เครื่องกล

(Mechanical Mathematics)

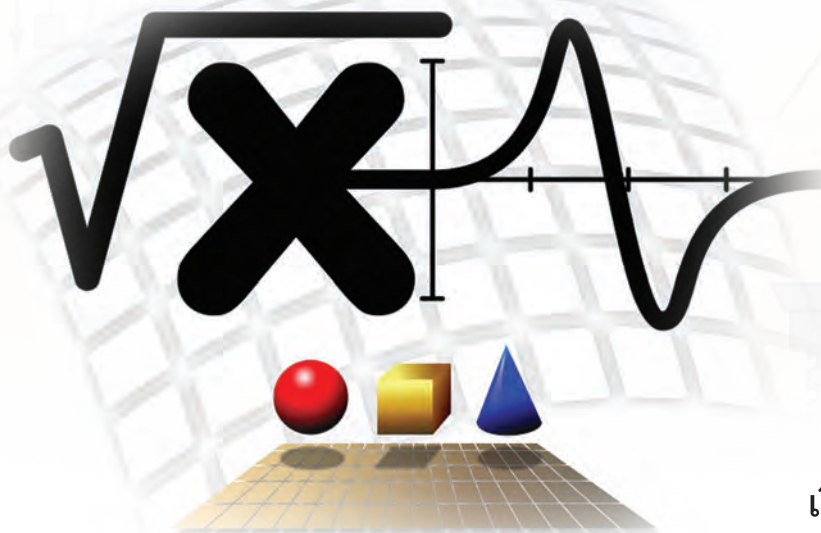
รหัสวิชา 20101-2208

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ



เรียบเรียงโดย

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

วท.บ. (ทอ. วิศวกรรมเครื่องกล)

M.Sc. (Mechanical Engineering)

คณิตศาสตร์เครื่องกล

(Mechanical Mathematics)

ISBN 978-616-495-047-4

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย...



บริษัทวังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

Tel. 0-2472-3293-5 Fax 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

<http://www.wangaksorn.com>

ID Line : @wangaksorn



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2562 จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต

เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น

ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย

โดยบริษัทวังอักษร จำกัด มิได้อ้างอิงความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด

คณิตศาสตร์เครื่องกล
(Mechanical Mathematics)
รหัสวิชา 20101-2208

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการคำนวณเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เครื่องกล
2. สามารถคำนวณหาค่าที่ต้องใช้ในงานเครื่องกล
3. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ สืบค้นเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์เครื่องกล

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณคณิตศาสตร์เครื่องกล
2. คำนวณความยาวพื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัตถุ
3. คำนวณอัตราทดของเครื่องจักรกลตามหลักการ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการคำนวณความยาวพื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัตถุรูปทรงต่าง ๆ ความเร็ว อัตราทดของเครื่องจักรกล การประยุกต์ใช้ในงานเครื่องกล

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

วิชาคณิตศาสตร์เครื่องกล รหัสวิชา 20101-2208

ท-ป-น 2-0-2 จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์ รวม 36 คาบ

หน่วยที่	สมรรถนะรายวิชา	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณคณิตศาสตร์เครื่องกล	คำนวณความยาวพื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักของวัตถุ	คำนวณอัตราทดของเครื่องจักรกลตามหลักการ
1. เรขาคณิตแนวราบ		✓	✓	
2. รูปทรงเรขาคณิต		✓	✓	
3. ความเร็วตัด ความเร็วรอบ และความเร็วขอบ		✓		
4. ความเร็วและอัตราทดของเครื่องจักรกล		✓		
5. การประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรม		✓		

คำนำ

วิชาคณิตศาสตร์เครื่องกล รหัสวิชา 20101 - 2208 จัดอยู่ในหมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เขียน ได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 5 บทเรียน ได้จัดการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่เน้น **ฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated)** ตรงตามจุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียน มุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ ตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ และคำถามเพื่อการทบทวน เพื่อฝึกทักษะ ประสพการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้เป็นผู้ชี้แนะ (Teacher Role) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียน เป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกความใจกว้าง มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไป ใช้งานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยัง เป็นประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางธุรกิจและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาค ธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่สนามการแข่งขันในประชาคม อาเซียน

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

สารบัญ



บทที่ 1 เรขาคณิตแนวราบ

1

1. ส่วนของเส้นตรงและรัศมี (Line Segments and Rays) 2
2. มุม (Angles) 3
3. สามเหลี่ยม (Triangles) 9
4. รูปหลายเหลี่ยม (Other Polygons) 14
- แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ 19



บทที่ 2 รูปทรงเรขาคณิต

27

1. คำนิยามของวงกลม 28
2. เส้นรอบวง ส่วนของเส้นโค้ง และพื้นที่ของวงกลม
(Circumference, Arc, Area and Sector) 30
3. เรขาคณิตทรงตัน (Geometric Solids) 33
4. ทรงกระบอกและปริซึม 33
5. กรวยและพีระมิด 37
6. ฟรัสตัม 40
7. ทรงกลม 42
8. การคำนวณน้ำหนักของวัตถุ 43
- แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ 44



บทที่ 3 ความเร็วตัด ความเร็วรอบ และความเร็วขบ

51

1. ความหมายของความเร็วดัด ความเร็วรอบ และความเร็วขบ 52
 2. การคำนวณหาเวลาในงานกลึง 53
 3. การคำนวณหาเวลาในงานไส 60
 4. การคำนวณหาเวลาในงานเจาะ 65
 5. การคำนวณหาเวลาในงานเจียระไน 74
- แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ 81



บทที่ 4 ความเร็วและอัตราทดของเครื่องจักรกล

85

1. ความเร็ว 86
 2. อัตราทดและระบบส่งกำลังด้วยฟันเฟือง 88
 3. อัตราทดเกียร์รถยนต์ 100
 4. อัตราทดเฟืองท้าย (Differential Gear Ratio) 108
- แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ 111



บทที่ 5 การประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรม

121

1. คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในเชิงวิศวกรรม 122
 2. การประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรม 126
- แบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะ 131



คำถามเพื่อการทบทวน

133



คำศัพท์

136



บรรณานุกรม

139

บทที่

1

เรขาคณิต

แนวราบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษามีความสามารถดังนี้

1. อธิบายความสำคัญของเรขาคณิต
2. บอกนิยามส่วนของเส้นตรงและเส้นรัศมี
3. อธิบายลักษณะของมุม
4. ยกตัวอย่างมุมชนิดต่าง ๆ
5. คำนวณค่าเรเดียนให้เป็นองศาและองศาเป็นเรเดียน
6. บอกนิยามและชนิดของสามเหลี่ยม
7. คำนวณหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
8. ระบุชื่อของรูปหลายเหลี่ยม
9. จำแนกประเภทของรูปสี่เหลี่ยม
10. คำนวณหาความยาวและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
11. หาความยาวเส้นรอบรูปและพื้นที่ของรูปเหลี่ยม

บทที่

1

เรขาคณิต แนวราบ

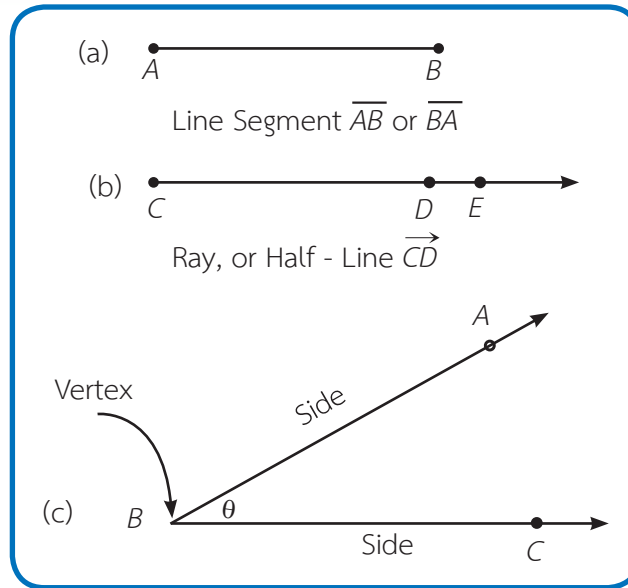
เรขาคณิต คือ การศึกษาในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการวัดปริมาณของความยาว พื้นที่ ปริมาตร และคุณสมบัติต่าง ๆ ของเส้นตรง มุม รูปทรงแบน รูปทรงตัน และรูปทรงทางเรขาคณิตอื่น ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญมากในการศึกษาต่อทางด้านวิศวกรรมต่อไป



1. ส่วนของเส้นตรงและรัศมี (Line Segments and Rays)

ส่วนของเส้นตรง คือ เส้นที่ลากตรงระหว่างจุด 2 จุด ซึ่งเรียกว่า **จุดปลาย (Endpoint)** ของเส้น การเขียนสัญลักษณ์ของเส้นตรงจะใช้วิธีเขียนขีดเล็ก ๆ บนตัวอักษรที่กำกับจุดปลายของเส้น ยกตัวอย่างเช่น ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุด A และ B จะเขียนเป็น $\overline{AB}$ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1.1 (a) ซึ่งอาจจะเขียน $\overline{BA}$ ก็ได้

รัศมีของเส้น คือ ส่วนของเส้นตรงที่เริ่มต้นจากจุดปลายเริ่มต้นไปเรื่อย ๆ โดยไม่กำหนดตำแหน่งตายตัวของปลายอีกข้างหนึ่ง นิยมเขียนปลายดังกล่าวด้วยหัวลูกศร เมื่อไม่มีจุดปลายที่แน่นอน จึงไม่สามารถกำหนดความยาวที่แน่นอนได้ รัศมีจึงเป็นเพียงเส้นที่ใช้ชี้ทิศทางเท่านั้น ดังนั้น จากรูปที่ 1.1 (b) $\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{CE}$



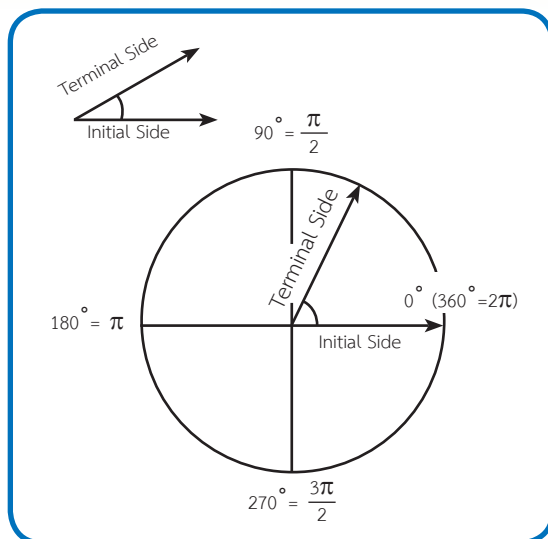
รูปที่ 1.1 ส่วนของเส้นตรงและรัศมี



2. มุม (Angles)

มุมเกิดจากการที่เส้นรัศมี 2 เส้น ใช้จุดปลายร่วมกัน เรียกจุดปลายร่วมกันนี้ว่า **จุดยอดของมุม (Vertex)** และเรียกเส้นรัศมีว่า **แขน (Side) ของมุม** จากรูปที่ 1.1 (c) จุดยอดของมุมคือ จุด B และเส้นรัศมีที่ประกอบเป็นมุม คือ $\overrightarrow{BA}$ และ $\overrightarrow{BC}$ ซึ่งการเรียกชื่อมุมอาจจะกระทำได้หลายวิธี เช่น $\angle B$, $\angle ABC$, $\angle CBA$ หรือ $\angle \theta$ ก็ได้

ขนาดของมุมเกิดขึ้นจากการหมุนเส้นรัศมีเส้นหนึ่งเป็นวงกลม เส้นรัศมีที่อยู่กับที่เรียกว่า **แขนตั้งต้น (Initial Side)** ส่วนเส้นรัศมีที่หมุนเรียกว่า **แขนกวาด (Terminal Side)** การหมุนแขนกวาดครบ 1 รอบจะได้วงกลมขึ้น 1 วง ซึ่งจะมีจุดศูนย์กลางของวงกลมอยู่ที่จุดยอดของมุมนั้นเอง ดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 การเกิดมุมอันเนื่องจากการหมุนแนวกวาด

ระบบในการวัดมุมที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ ระบบองศา (Degrees) และระบบเรเดียน (Radians) จากนั้นเมื่อหมุนแนวกวาดในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาไปจนครบ 1 รอบ แล้วกลับมาที่ตำแหน่งทับกับแนวตั้งต้นอีกครั้ง มุมที่กวาดไปได้จะนับเป็น 360 องศา หรือ 2π เรเดียน ($360^\circ = 2\pi$ rad) ดังนั้นมุมที่แนวกวาดหมุนไปได้เพียงครึ่งหนึ่งจึงเป็น 180 องศา หรือ π เรเดียน ในทำนองเดียวกับการหมุนแนวไป 1 ใน 4 ของวงกลมจึงได้ 90 องศา หรือ $\frac{\pi}{2}$ เรเดียน และ 3 ใน 4 ของวงกลมจึงได้ 270 องศา หรือ เรเดียน ตามลำดับ ถ้าไม่มีเครื่องหมาย $^\circ$ กำกับไว้หลังตัวเลขบอกขนาดของมุม ให้ทราบในทันทีว่าเป็นการวัดมุมในระบบเรเดียน และเนื่องจาก $180^\circ = \pi$ rad ดังนั้น

$$1\text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \approx \frac{180^\circ}{3.1416} \approx 57.296^\circ \quad \text{และในทำนองกลับกัน}$$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ} \approx \frac{3.1416}{180^\circ} \approx 0.01745\text{ rad} \quad \text{จึงสามารถสรุปเป็นสูตรในการเปลี่ยนหน่วยการ}$$

วัดมุมได้ดังนี้

$$\text{ในการเปลี่ยนเรเดียนให้เป็นองศา ให้คูณจำนวนเรเดียนด้วย } \frac{180^\circ}{\pi} \text{ หรือ } 57.296^\circ \quad (1.1ก)$$

$$\text{ในการเปลี่ยนองศาให้เป็นเรเดียน ให้คูณจำนวนองศาด้วย } \frac{\pi}{180^\circ} \text{ หรือ } 0.01745 \quad (1.1ข)$$

ตัวอย่างที่ 1.1 จงเปลี่ยน ก) 1.89 และ ข) $\frac{5\pi}{6}$ ให้เป็นองศา

วิธีทำ ก) 1.89 เรเดียน $\approx 1.89 \times 57.296^\circ \approx 108.29$

$$\text{ข) } \frac{5\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 150^\circ$$

ตัวอย่างที่ 1.2 จงเปลี่ยน ก) 120° และ ข) 82.5° ให้เป็นเรเดียน

วิธีทำ ก) $120^\circ = 120^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{2\pi}{3}$ rad

$$\text{ข) } 82.5^\circ \approx 82.5^\circ \times 0.01745 \approx 1.44 \text{ rad}$$

ในการเปลี่ยนหน่วยระหว่างเรเดียนกับองศา อาจจะใช้สัดส่วนของความสัมพันธ์นี้ได้

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \quad (1.2)$$

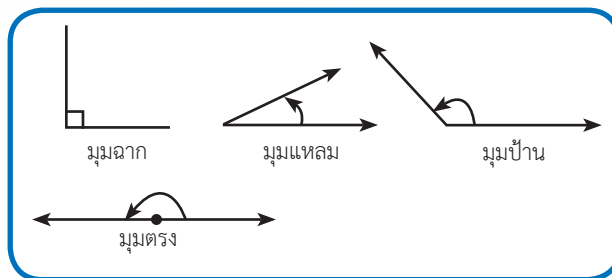
โดยที่ D คือ องศา และ R คือ เรเดียน

ตัวอย่างที่ 1.3 จงเปลี่ยน ก) 120° เป็นเรเดียน และ ข) $\frac{5\pi}{6}$ เป็นองศา

$$\text{วิธีทำ ก) } \frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \quad \therefore R = \frac{2\pi}{3}$$

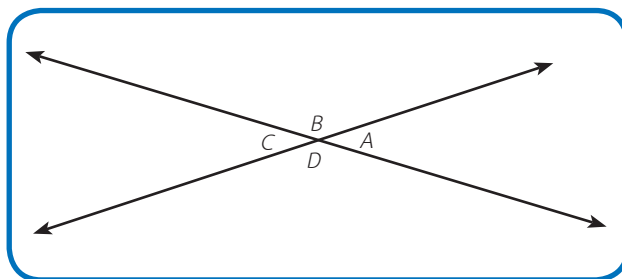
$$\text{ข) } \frac{D}{180^\circ} = \frac{5\pi / 6}{\pi} \quad \therefore D = 150^\circ$$

ชนิดของมุมแบ่งได้เป็น 4 ชนิด ดังรูปที่ 1.3 คือ ก) มุมฉาก (Right Angle) คือมุมที่วัดได้ 90° หรือ $\frac{\pi}{2}$ ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ เขียนไว้ที่จุดยอดของมุม ข) มุมแหลม (Acute Angle) มุมที่วัดได้ระหว่าง 0° ถึง 90° (0 ถึง $\frac{\pi}{2}$) หรือ $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ค) มุมป้าน (Obtuse Angle) มุมที่วัดได้ระหว่าง 90° ถึง 180° ($\frac{\pi}{2}$ ถึง π) หรือ $90^\circ < \theta < 180^\circ$ และ ง) มุมตรง (Straight Angle) มุมที่วัดได้ 180° หรือ π พอดี



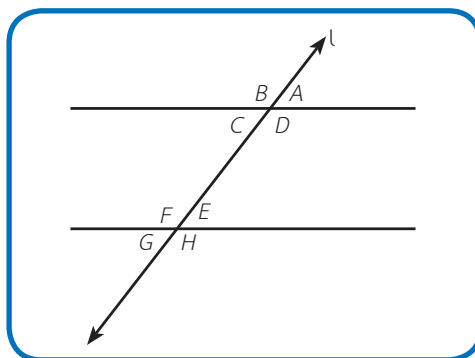
รูปที่ 1.3 มุมทั้ง 4 ชนิด

รูปที่ 1.4 แสดงเส้นตรงสองเส้นตัดกันเกิดเป็นมุม A, B, C และ D มุม A และ C เป็นมุมที่อยู่ตรงกันข้าม เช่นเดียวกับกับมุม B และ D ในทางเรขาคณิตถือว่ามุมตรงกันข้ามที่เกิดขึ้นจากการตัดกันของเส้นตรงมีขนาดเท่ากัน



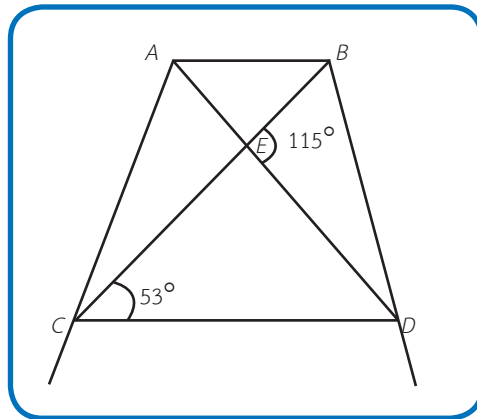
รูปที่ 1.4 การเกิดมุมจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน

เส้นตัดขวาง (Transversal Line) คือ เส้นที่ลากตัดผ่านเส้นตรงตั้งแต่สองเส้นขึ้นไป พิจารณารูปที่ 1.5 คือ เส้นตัดขวาง ก่อให้เกิดมุมขึ้น 8 มุม คือ A จนถึง H เรียกมุม C, D, E, F ว่า **มุมภายใน (Interior Angle)** และเรียกมุม A, B, G, H ว่า **มุมภายนอก (Exterior Angle)** จากความสัมพันธ์ที่ได้กล่าวไปแล้วจึงทำให้มุม A, C, E, G มีขนาดของมุมเท่ากันเช่นเดียวกับมุม B, D, F, H



รูปที่ 1.5 เส้นตัดขวาง

ตัวอย่างที่ 1.4 โครงสร้างบางส่วนของหอไอเฟลในประเทศฝรั่งเศส มีการออกแบบโดยใช้โครงถักโลหะ ลักษณะดังรูป ซึ่ง $\overline{AB}$ ขนานกับ $\overline{CD}$ ถ้า $\angle DCB = 53^\circ$ และ $\angle DEB = 115^\circ$ จงหาขนาดของมุม ก) $\angle ABC$ ข) $\angle CED$ และ ค) $\angle AEC$



วิธีทำ ก) $\angle ABC$ เป็นมุมไขว้ของ $\angle BCD$ ดังนั้น $\angle ABC = \angle BCD = 53^\circ$

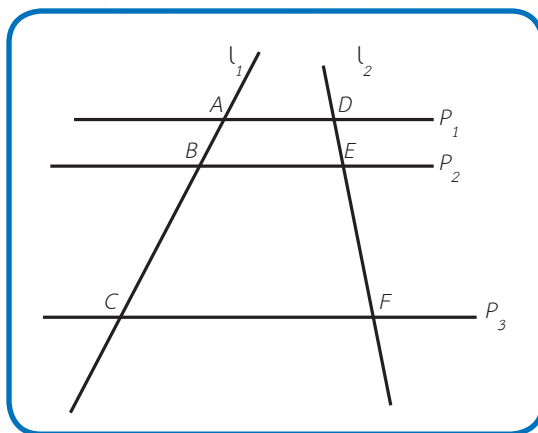
ข) $\angle CED$ เป็นมุมเสริมของ $\angle DEB$ ดังนั้น

$$\angle CED = 180^\circ - \angle DEB = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

ค) $\angle AEC$ และ $\angle DEB$ เป็นมุมตรงกันข้ามของเส้นตัด ดังนั้น

$$\angle AEC = \angle DEB = 115^\circ$$

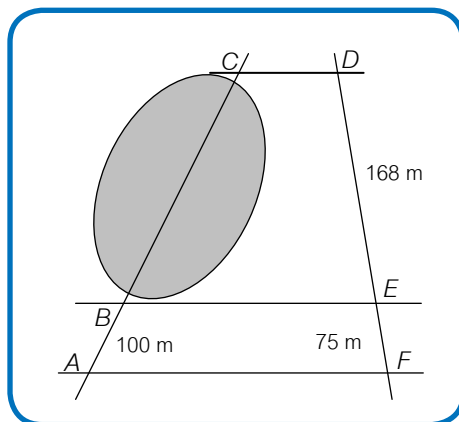
มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเส้นตรงและมุมอีกหนึ่งทฤษฎีได้กล่าวไว้ว่า ถ้าเส้นขนานถูกลากตัดด้วยเส้นตัดขวาง 2 เส้น สัดส่วนของด้านที่อยู่ตรงข้ามระหว่างเส้นขนานจะเท่ากัน พิจารณารูปที่ 1.6 กำหนดให้ P_1 , P_2 และ P_3 เป็นเส้นตรง 3 เส้นที่ขนานกัน และถูกตัดด้วยเส้นตัดขวาง 2 เส้น คือ l_1 และ l_2 โดยจุดตัดถูกกำหนดไว้ด้วยตัวอักษรดังรูป ส่วนของเส้นตรง $\overline{AB}$ และ $\overline{DE}$ เป็นด้านที่อยู่ตรงข้ามระหว่างเส้นขนาน เช่นเดียวกันกับ $\overline{BC}$ และ $\overline{EF}$ รวมทั้ง $\overline{AC}$ และ $\overline{DF}$ ดังนั้น



รูปที่ 1.6 เส้นตัดขวางสองเส้นลากผ่านเส้นขนาน

$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF} \quad (1.3)$$

ตัวอย่างที่ 1.5 จงหาระยะทางที่ใช้ในการข้ามทะเลสาบดังรูป



วิธีทำ เส้นตรง AF, BE และ CD ขนานกัน โดยมีเส้นตัดขวาง AC และ DF ลากผ่าน จากความสัมพันธ์จะได้

$$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{DE} \quad \text{แทนค่าได้} \quad \frac{100}{75} = \frac{BC}{168}$$

$$\therefore BC = 100(168)/75 = 224 \text{ เมตร}$$