

หน่วยที่ 4

การกำหนด

ขนาดของมิติ

•สาระสำคัญ•

การกำหนดขนาด (Dimensions) คือ การแสดงสัดส่วนและมิติต่าง ๆ ของแบบงาน โดยคำนึงถึงขั้นตอนการทำงาน การวัดและตรวจสอบ หน้าที่และตำแหน่ง ของชิ้นงานนั้น ๆ เพื่อช่วยให้การทำงานสะดวกรวดเร็ว ดังนั้น ผู้เขียนแบบจึงต้องเรียนรู้มาตรฐานการกำหนด ขนาดในงานเขียนแบบเครื่องมือกลตามมาตรฐาน DIN EN และ ISO รวมทั้งการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการกำหนดขนาดได้อย่างถูกต้อง

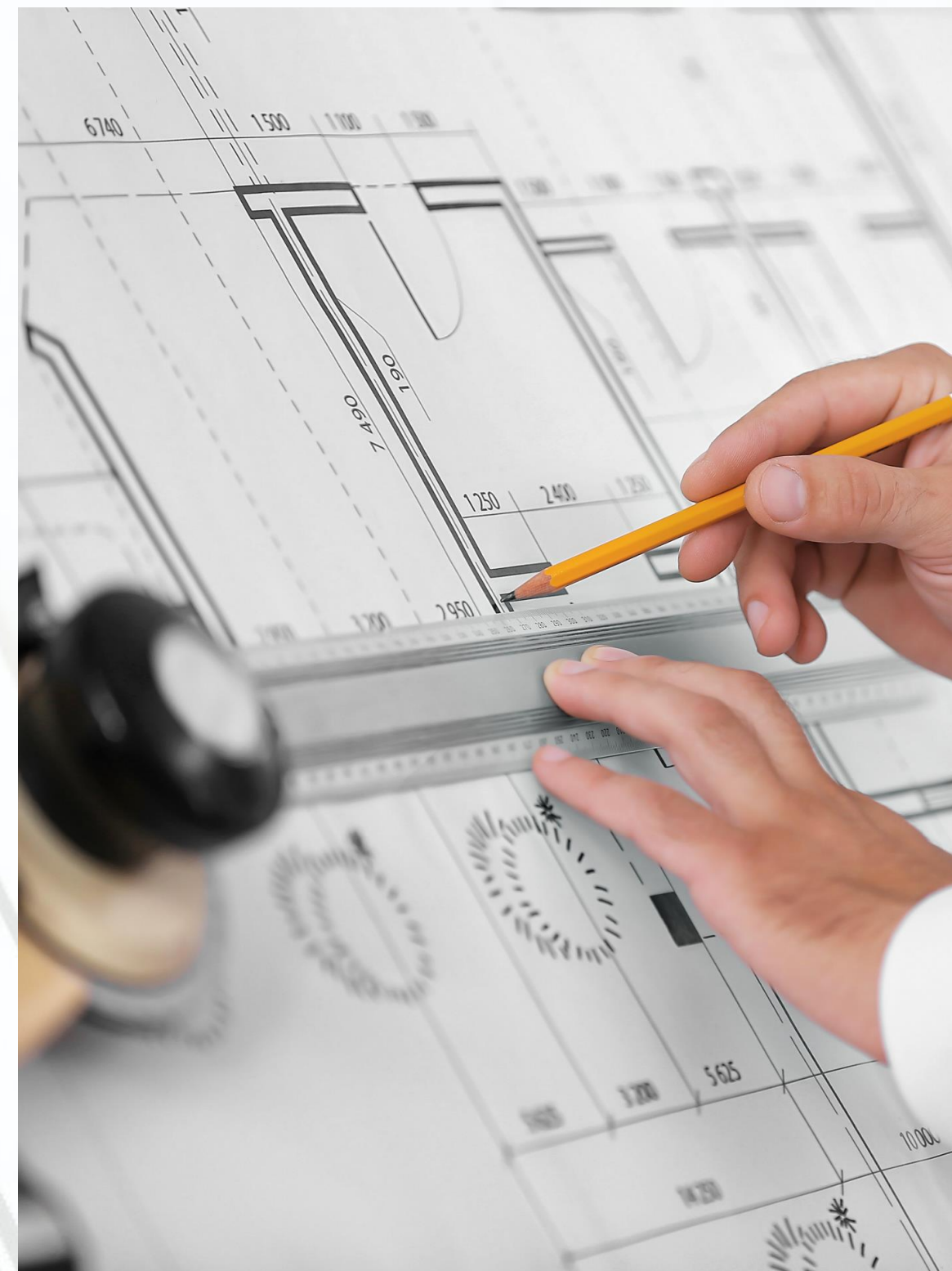


• สารการเรียนรู้ •

01 หลักการของการกำหนดขนาด

02 ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด

03 ข้อกำหนดของการกำหนดขนาด





1. หลักการของการกำหนดขนาด

ผู้เขียนแบบต้องอาศัยหลักการกำหนดขนาด ดังต่อไปนี้

1.1

การกำหนดขนาดต้องอาศัยผิวเรียบเป็นผิวอ้างอิง เช่น ผิวฐานของชิ้นงาน

1.2

ผิวอ้างอิงจะอาศัยจากหน้าที่ของชิ้นงานนั้น ๆ หรือจากขั้นตอนการผลิต

1.3

การกำหนดขนาดต้องมีรายละเอียดถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์

1.4

การกำหนดขนาดต้องสามารถอ่านแบบได้ง่ายและชัดเจน



2. ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด

การกำหนดขนาดจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1

เส้นกำหนดขนาด
(Dimension Line)

2.2

หัวลูกศรกำหนดขนาด
(Arrow Head)

2.3

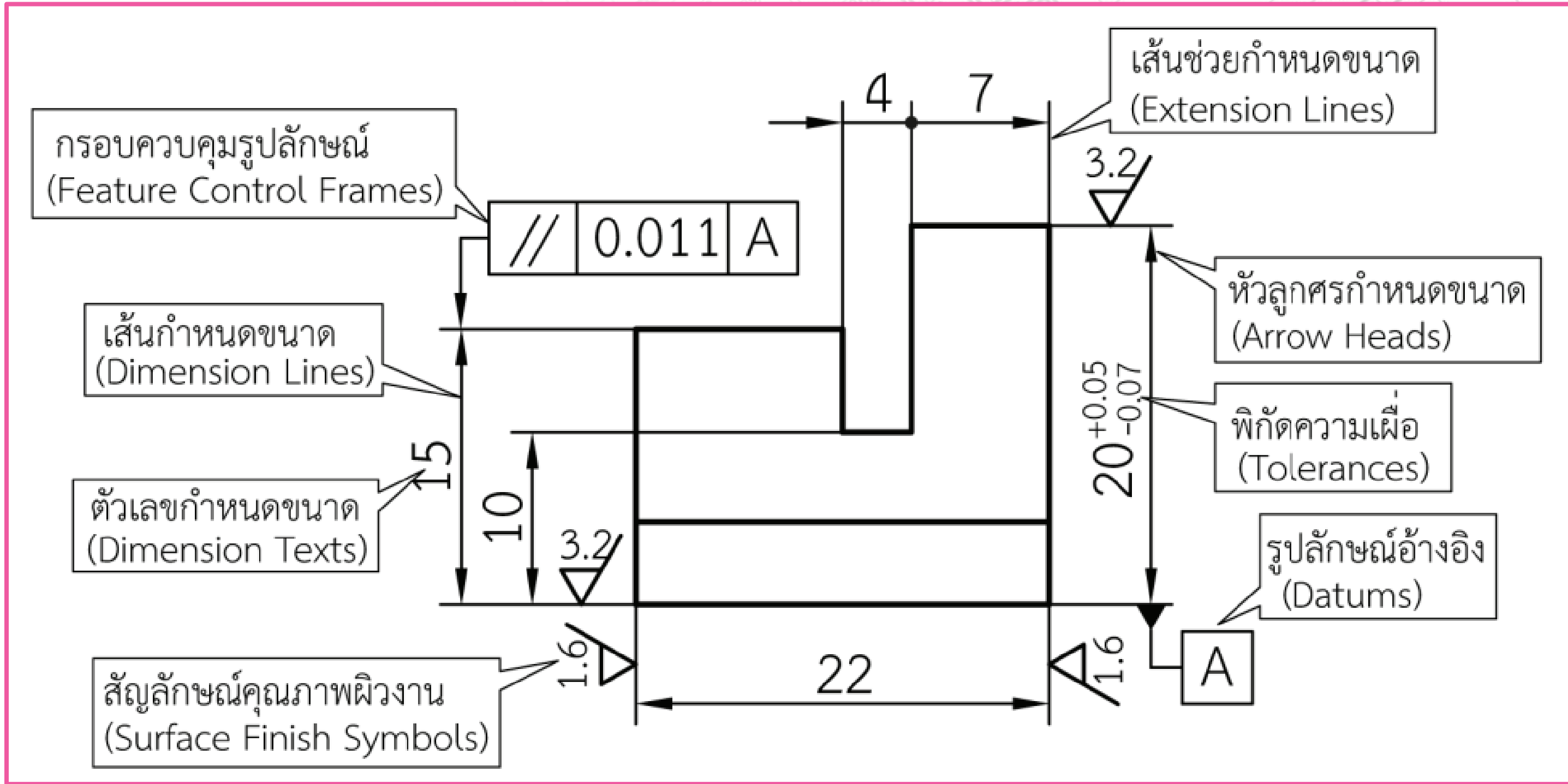
เส้นช่วยกำหนดขนาด
(Extension Line)

2.4

ตัวเลขกำหนดขนาด
(Dimension Text)

2.5

ส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่
สัญลักษณ์บอกลักษณะรูปร่าง
ผิวงาน, พิกัดความเผื่อของมิติ
และพิกัดความเผื่อรูปร่าง



ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด



3. ข้อกำหนดของการกำหนดขนาด

การกำหนดขนาด คือการใส่ตัวเลขหรือมิติต่าง ๆ ลงในแบบเพื่อบอกขนาดที่แท้จริงของชิ้นงาน เช่น ความยาว ความกว้าง ความสูง หรือรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการผลิต โดยการทำเช่นนี้จะช่วยให้ผู้ผลิตเข้าใจแบบ และสร้างชิ้นงานออกมาได้ตรงตามแบบที่ออกแบบไว้



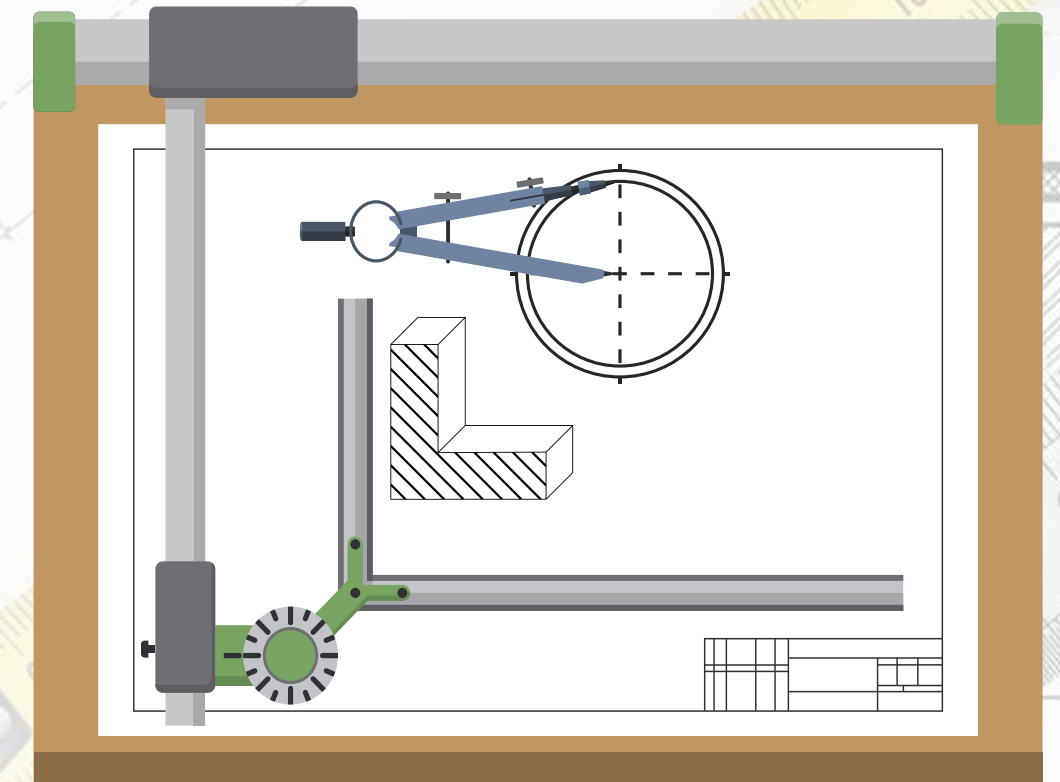


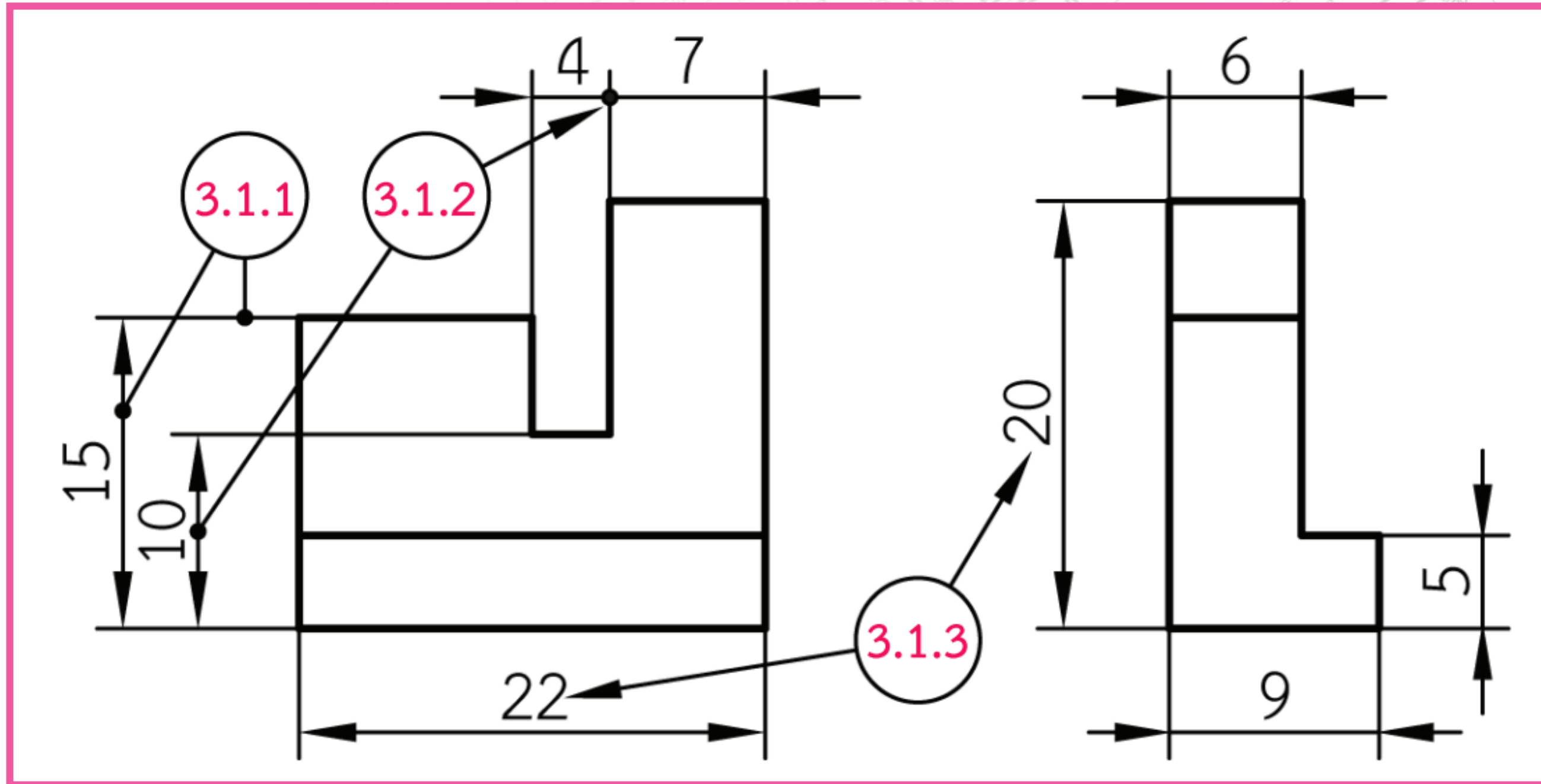
3.1 เส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยกำหนดขนาด ตัวเลขกำหนดขนาด เส้นชี้กำหนดขนาด และเส้นโยง

3.1.1 เส้นกำหนดขนาด (Dimension Lines) และเส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Lines)

3.1.2 การจำกัดระยะเส้นกำหนดขนาด (Arrow Heads)

3.1.3 ตัวเลขกำหนดขนาด (Dimension Texts)





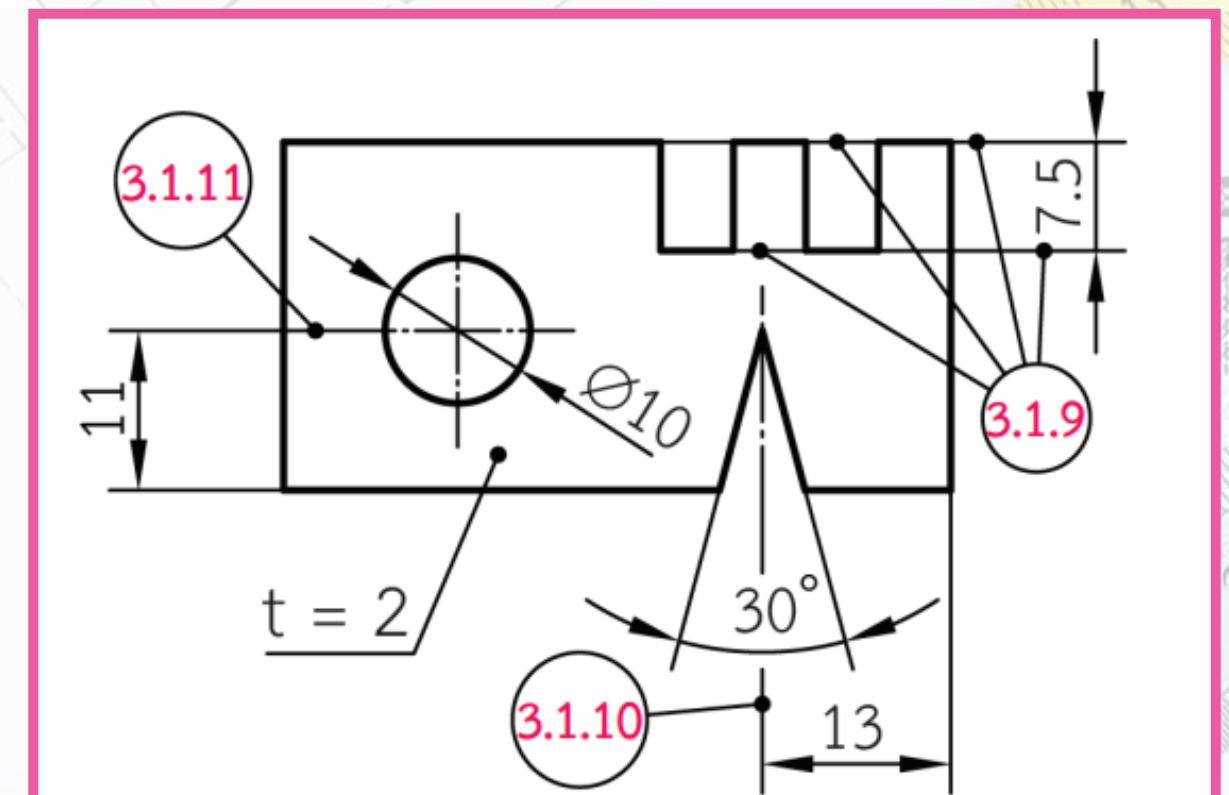
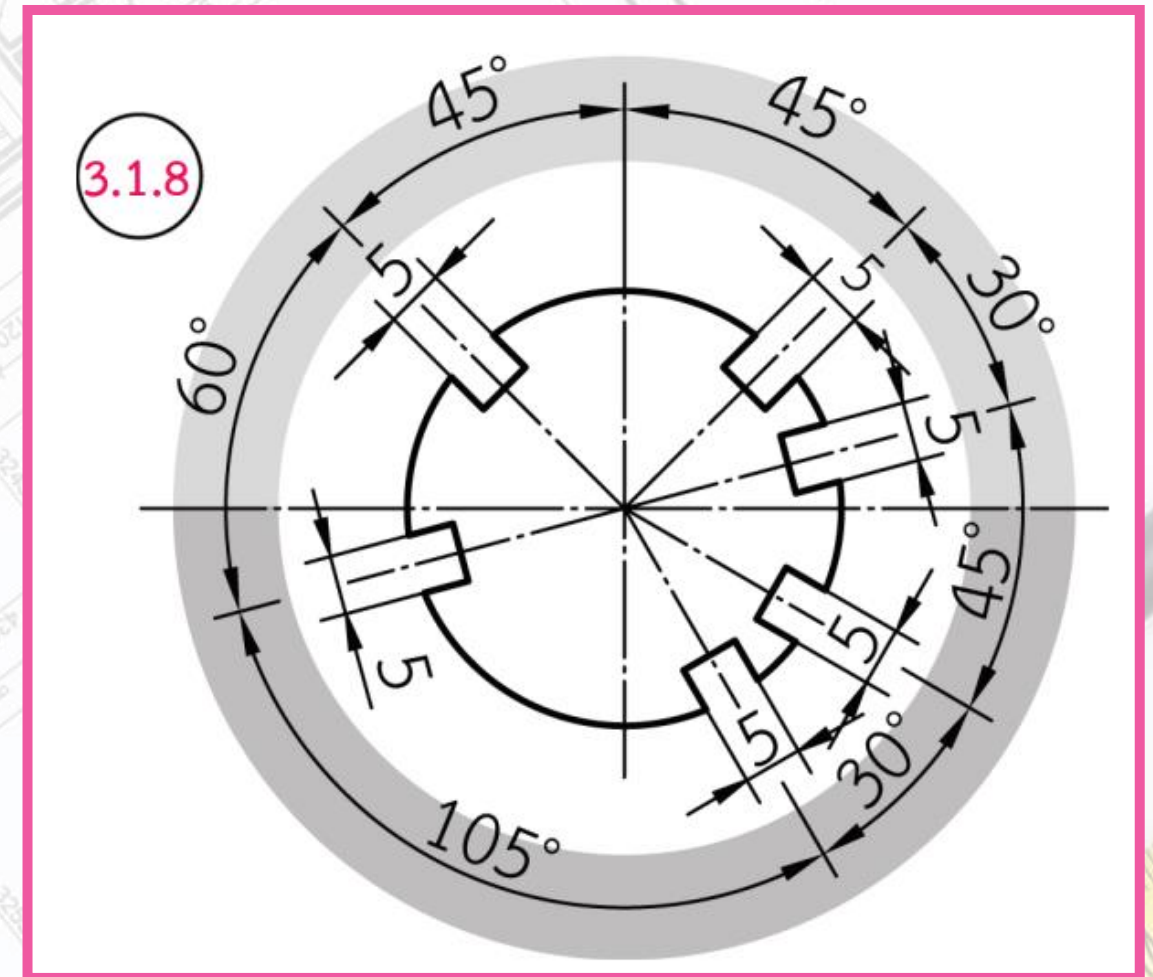
ข้อกำหนดของเส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยกำหนดขนาด และตัวเลขกำหนดขนาด

3.1.8 ตัวเลขกำหนดขนาดของมุม

3.1.9 ในภาพถ่ายด้านใดด้านหนึ่ง อนุญาตให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดผ่านรูปทรงหรือรูปร่างที่เหมือนกันแต่อยู่ห่างกันได้ แต่ไม่อนุญาตให้เขียนผ่านภาพถ่ายสองภาพ และเส้นช่วยกำหนดขนาดต้องไม่เขียนให้ขนานกันกับเส้นแสดงลายตัด

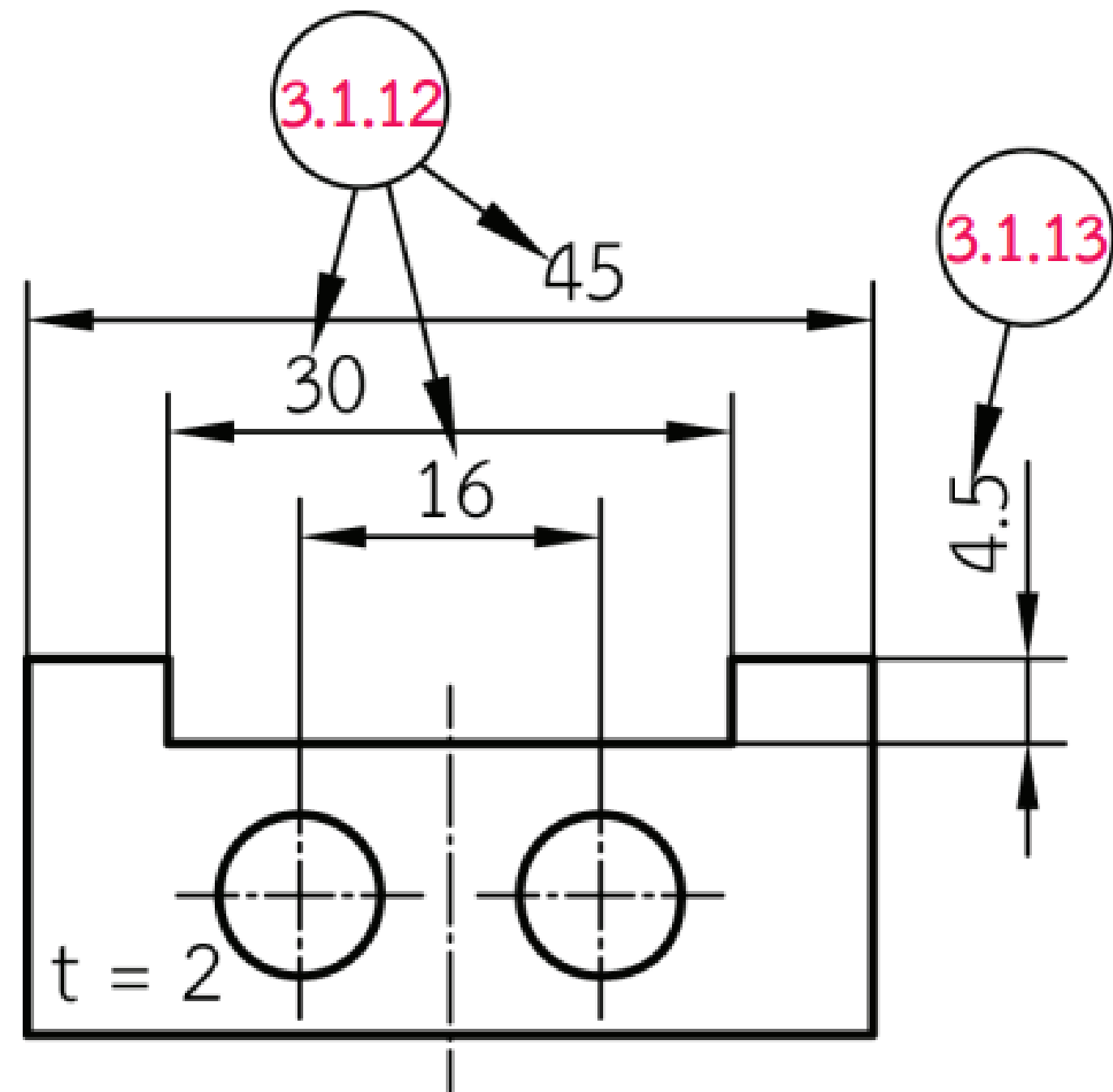
3.1.10 เส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Lines)

3.1.11 เส้นศูนย์กลางเบา (Center Lines)



3.1.12 ถ้ามีเส้นกำหนดขนาดหลายเส้น
หรือเส้นกำหนดขนาดซ้อนกันหลายเส้น
(การกำหนดขนาด แบบสมมาตร)
อนุญาตให้เขียนตัวเลขกำหนดขนาด
สลับกันหรือเยื้องกันได้

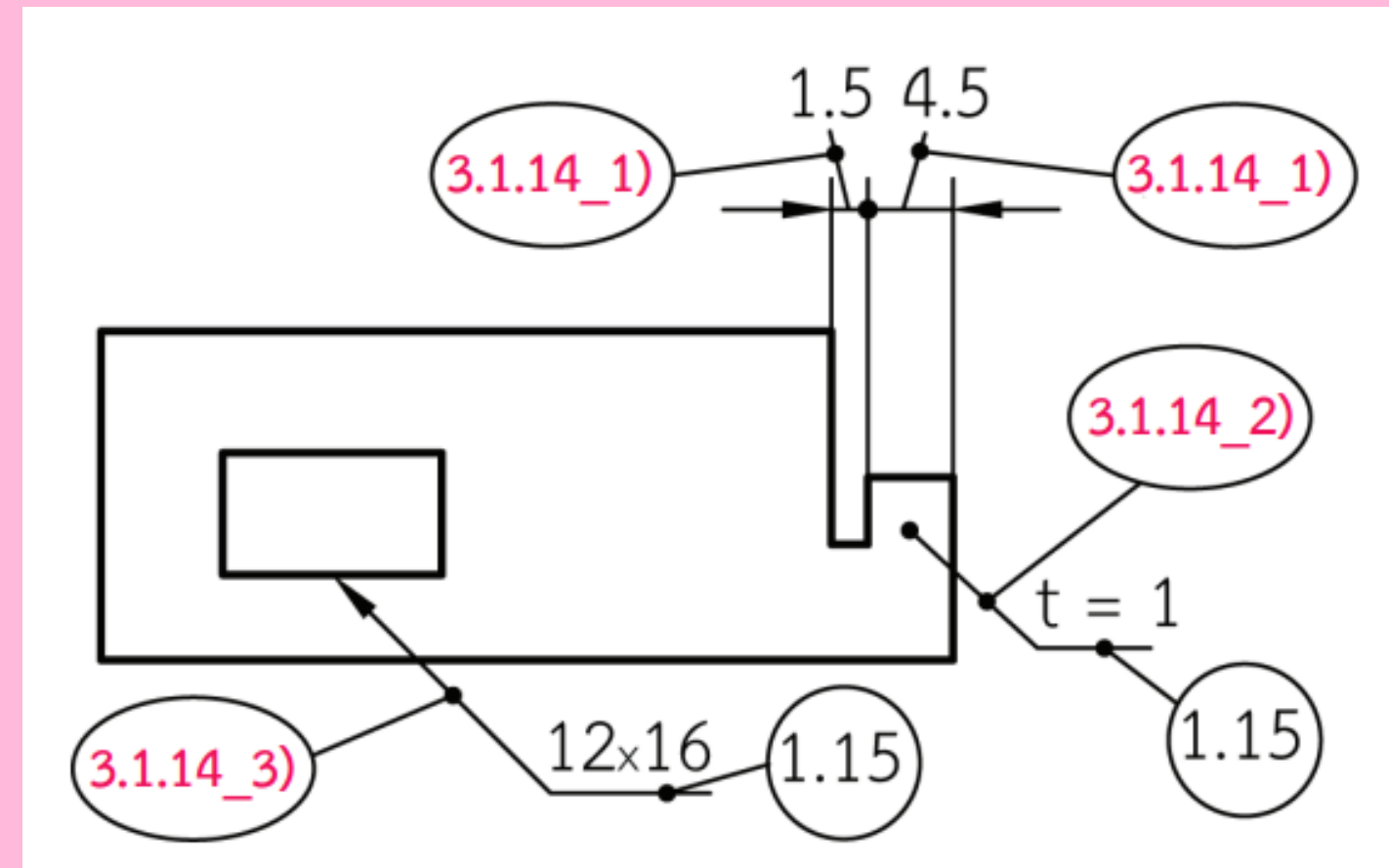
3.1.13 พื้นที่ตัวเลขกำหนด
ขนาดที่มีพื้นที่จำกัด



ข้อกำหนดของเส้น
ช่วยกำหนดขนาดและเส้นศูนย์กลาง

3.1.14 เส้นชี้สำหรับกำหนดขนาด

1. การชี้จากเส้นกำหนดขนาดที่มีพื้นที่ไม่เพียงพอ สำหรับเขียนตัวเลขกำหนดขนาดบนเส้น ให้เขียนเส้นชี้จากเส้นกำหนดขนาด โดยไม่มีจุดดำหรือหัวลูกศร
2. การชี้ลงบนพื้นที่ภายในหรือภายนอกแบบงาน ให้ใช้จุดดำเพื่อชี้บนพื้นที่นั้น
3. การชี้ที่เส้นขอบรูปหรือเส้นรอบรูปแบบงาน ให้ใช้หัวลูกศรปลายแหลมมุม 15° ระบาย ดำที่บนเส้นนั้น



3.1.15 เส้นโยงสำหรับกำหนดขนาด

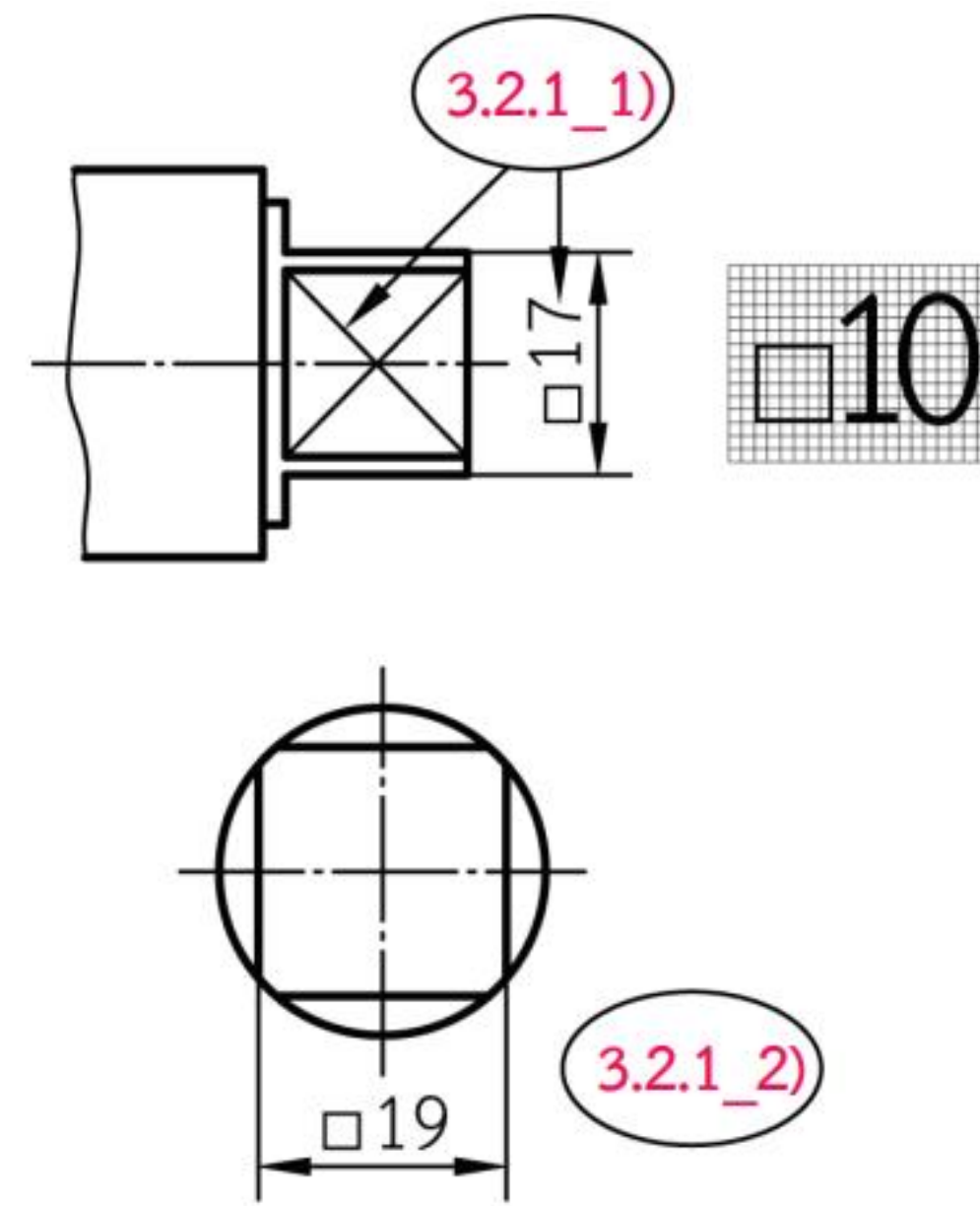


3.2

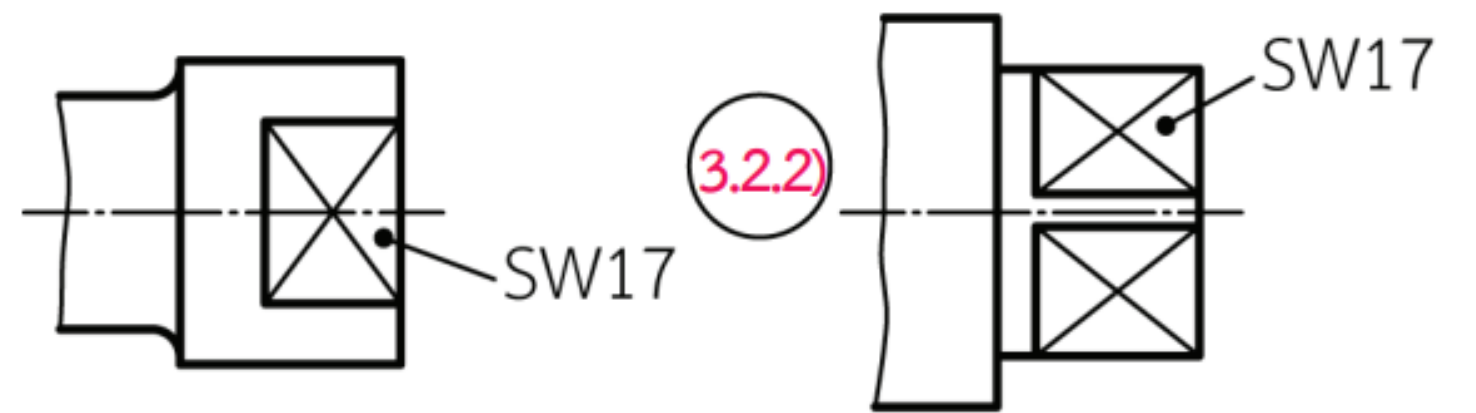
สี่เหลี่ยมจัตุรัส ความกว้างปากประแจ สี่เหลี่ยมมุมฉาก เส้นผ่านศูนย์กลาง รัศมี ทรงกลม และ การลบคม

3.2.1 สี่เหลี่ยมจัตุรัส (Squares)

1. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะใช้สัญลักษณ์ □ ไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาด โดยสัญลักษณ์ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของตัวอักษรพิมพ์เล็ก และเขียนเส้นทแยงมุมด้วยเส้นเต็มเบา บนพื้นที่ราบของรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้วย
2. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้กำหนดขนาดไว้ที่ภาพด้านที่เห็นชัดเจนที่สุด



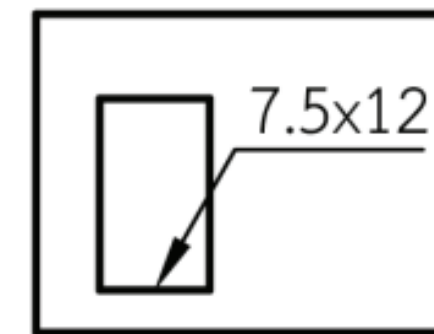
3.2.2 ความกว้างปากประแจ (Saw Wrench)



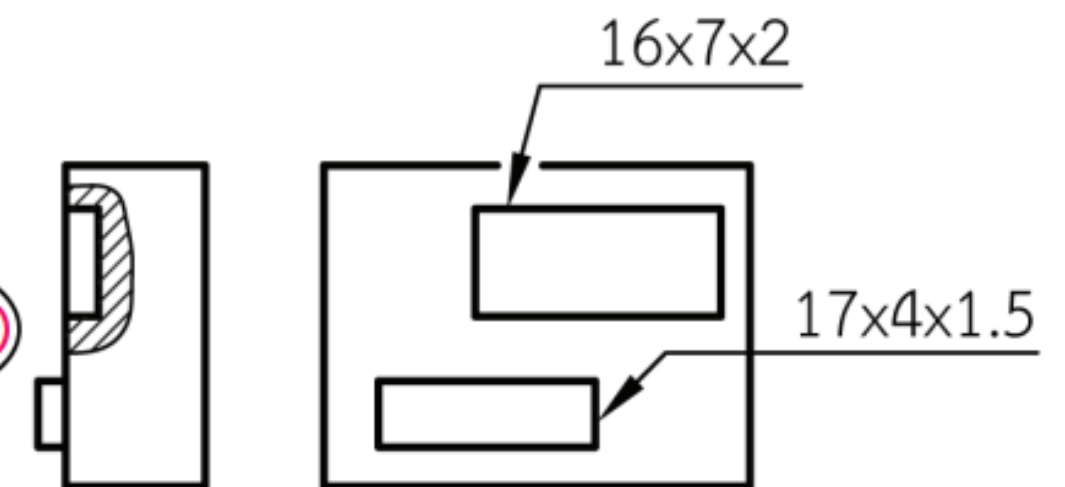
3.2.3 สีเหลี่ยมมุมฉาก (Rectangles)

1. ขนาดของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก อนุญาตให้กำหนดขนาดด้วยเส้นชี้แบบหักมุมได้ โดยเขียนขนาดความยาวอยู่บนเส้นชี้ (กำหนดขนาดตามระบบสัมบูรณ์ ขนาดความยาว (X) x ขนาดความสูง (Y))
2. กรณีที่เขียนภาพฉายสองด้าน และมีการตัดภาพเพื่อแสดงความลึกของภาพฉายด้านใดด้านหนึ่ง อนุญาตให้กำหนดขนาดความยาว ความสูง และความลึกของพื้นที่

3.2.3_1)

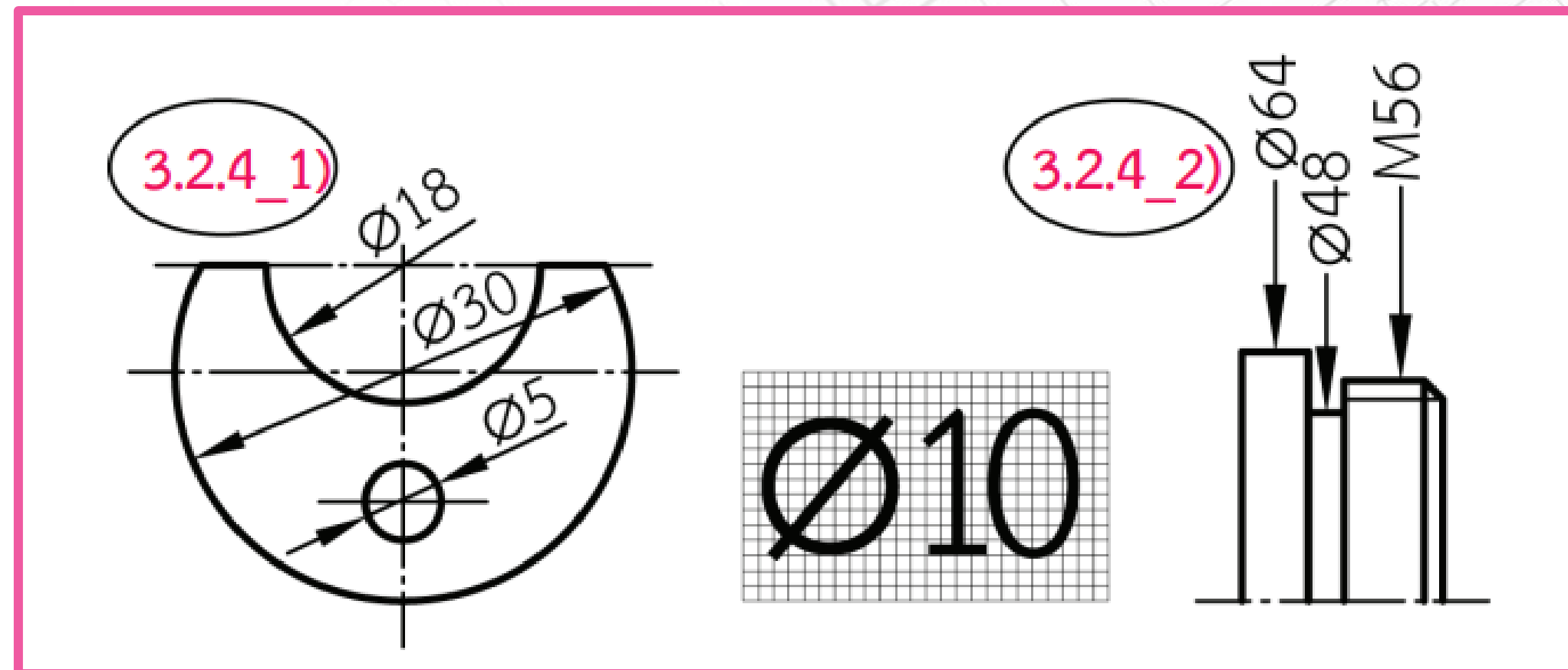


3.2.3_2)



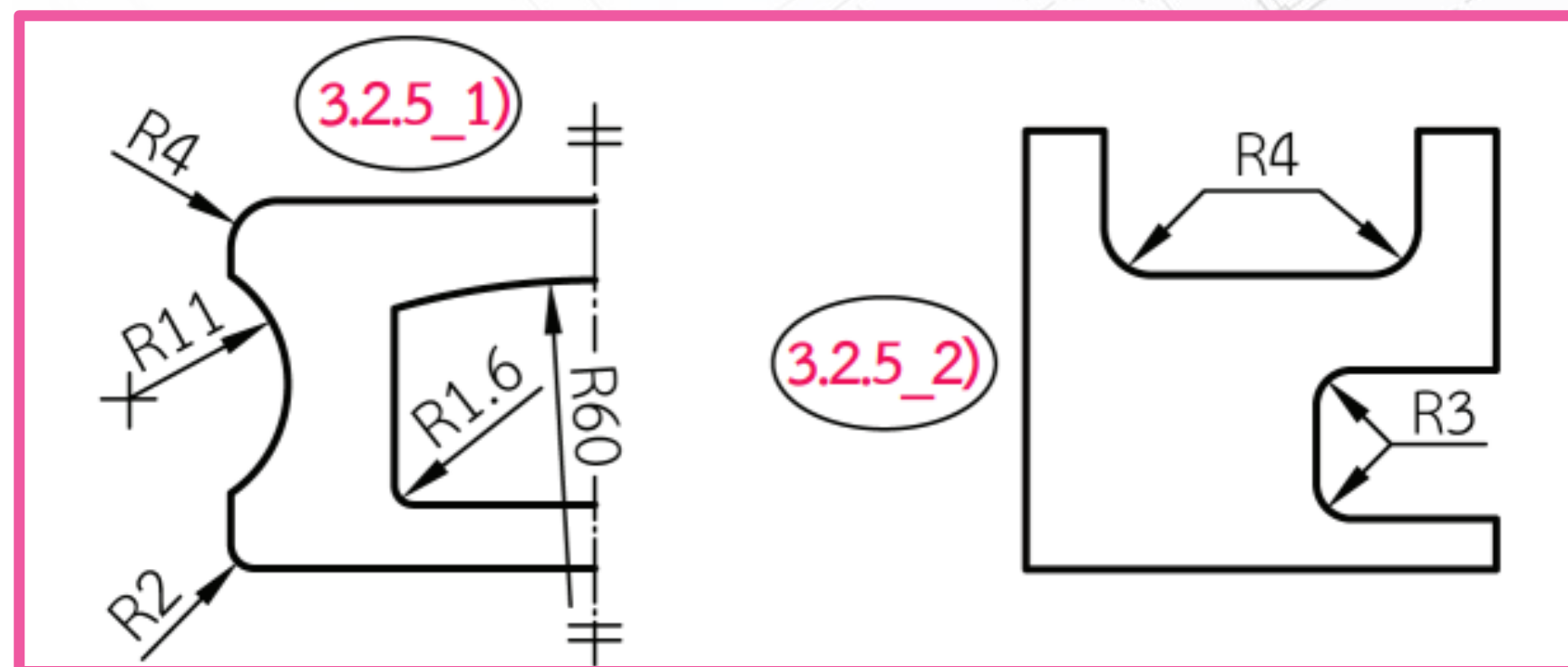
3.2.4 สีเหลี่ยมมุมฉาก (Rectangles)

1. สำหรับการกำหนดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งหมด ให้ใส่สัญลักษณ์เส้นผ่านศูนย์กลาง \emptyset ไว้ด้านหน้าตัวเลขกำหนดขนาด ส่วนความสูงของสัญลักษณ์เส้นผ่านศูนย์กลางให้เท่ากับความสูงของตัวเลข กำหนดขนาด
2. กรณีที่มีพื้นที่น้อยอนุญาตให้กำหนดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไว้นอกชิ้นงานได้

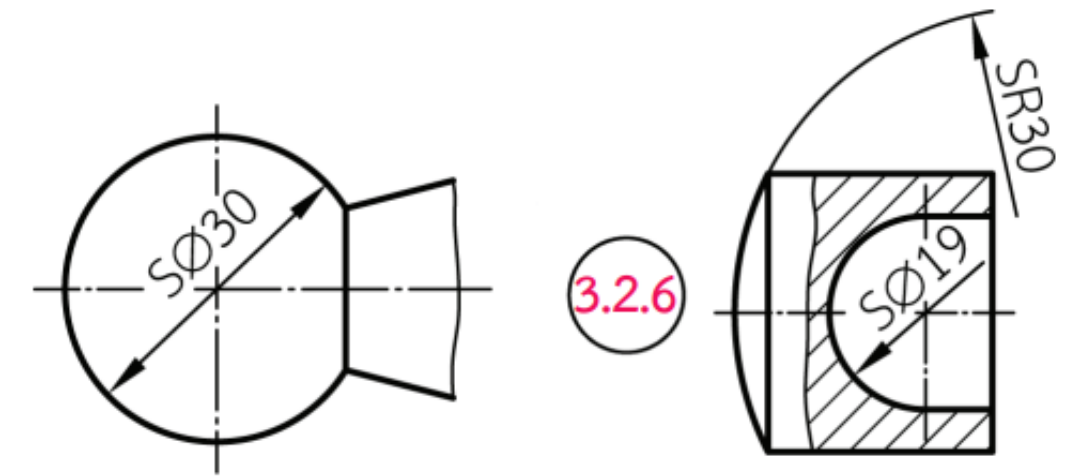


3.2.5 รัศมี (Radius)

1. ในการกำหนดขนาดรัศมีให้ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ R ไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาดเส้นกำหนดขนาดให้ลากมาจากจุดศูนย์กลางหรือจากทิศทางของรัศมี และให้มีหัวลูกศรเพียงข้างเดียวที่รัศมีของวงกลม
2. เส้นกำหนดขนาดรัศมีที่มีขนาดเท่ากันหลายส่วนโค้ง ให้ใช้เส้นกำหนดขนาดรัศมีร่วมกันได้

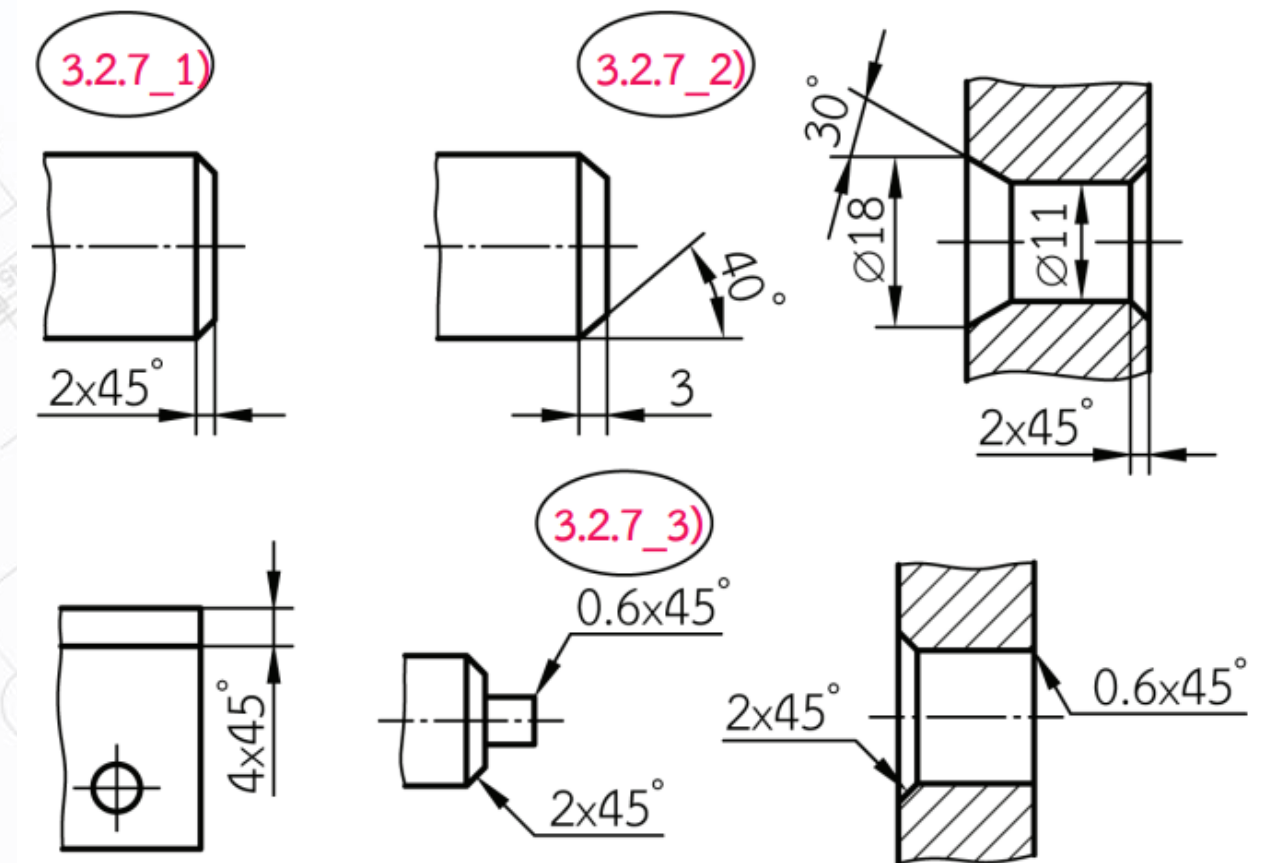


3.2.6 ทรงกลม (Spherical)



3.2.7 การลบคม (Chamfers)

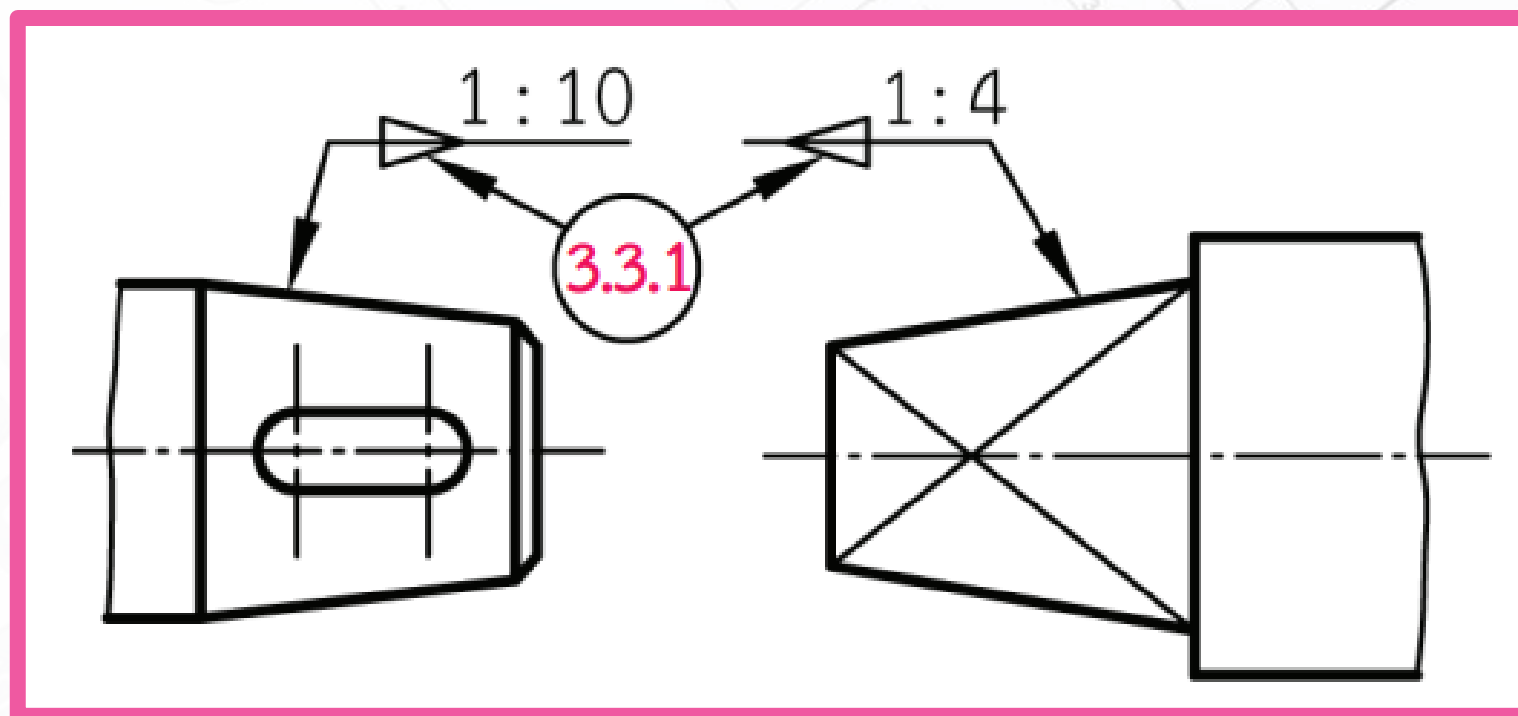
1. การลบคมปลายเพลา 45° หรือการลบคมปากกรวย 90° สามารถกำหนดขนาดของมุมและ ความกว้างของรอยลบคมได้
2. สำหรับการลบคมที่ไม่ใช่มุม 45° ให้กำหนดขนาด ความกว้างของรอยลบคม และกำหนดขนาด มุม แยกกันด้วยเส้นกำหนดขนาดและเส้นช่วยกำหนดขนาด
3. ขนาดของรอยลบคมมุม ที่แสดงในแบบงานหรือไม่ แสดงในแบบงาน (รอยลบคมขนาดเล็ก) อนุญาต ให้กำหนดขนาดด้วยเส้นชี้กำหนดขนาดได้





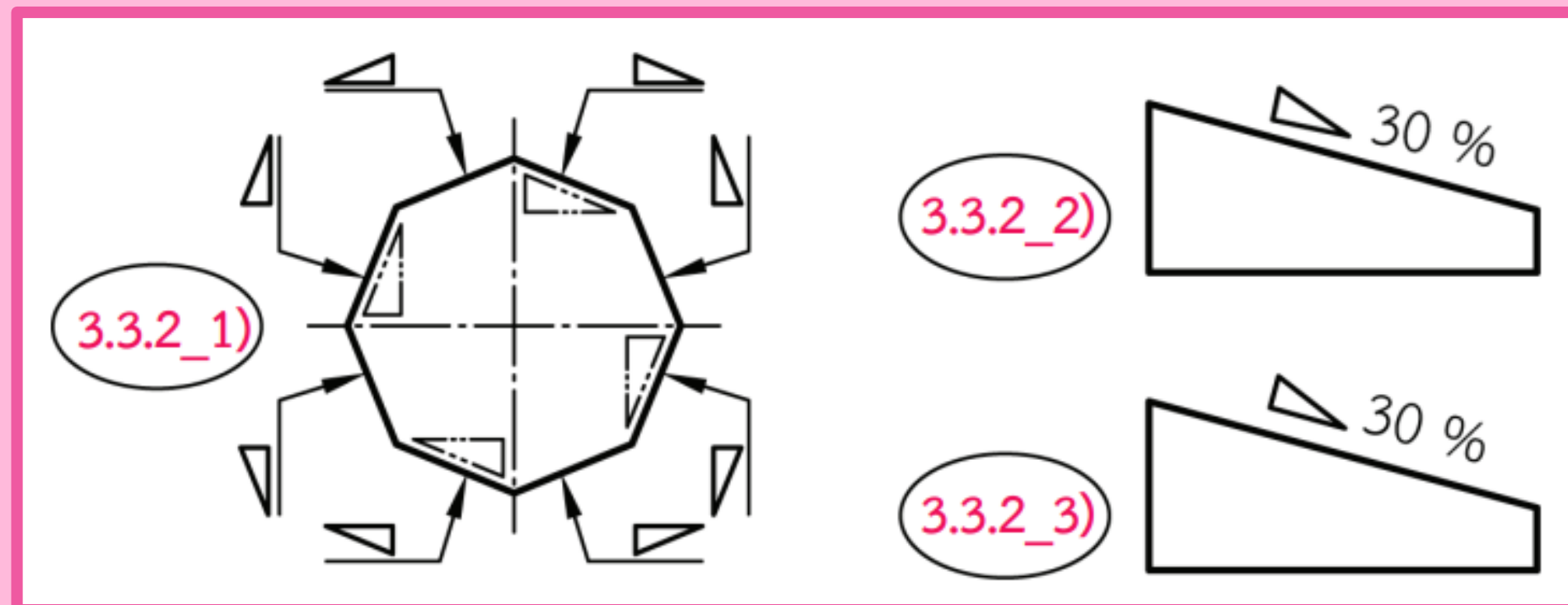
3.3 ชิ้นงานลดขนาด ความลาดเอียง ขนาดความโค้งและร่องต่าง ๆ

3.3.1 ชิ้นงานลดขนาดหรือชิ้นงานเรียว (Tapers) เป็นอัตราส่วนหรือเป็นเปอร์เซ็นต์ คำนวณจาก สูตร นิยมใส่สัญลักษณ์กรวยเรียว เอาไว้ด้านบนของเส้นโยงหน้าตัวเลข อัตราส่วน หรือเปอร์เซ็นต์ความเรียว



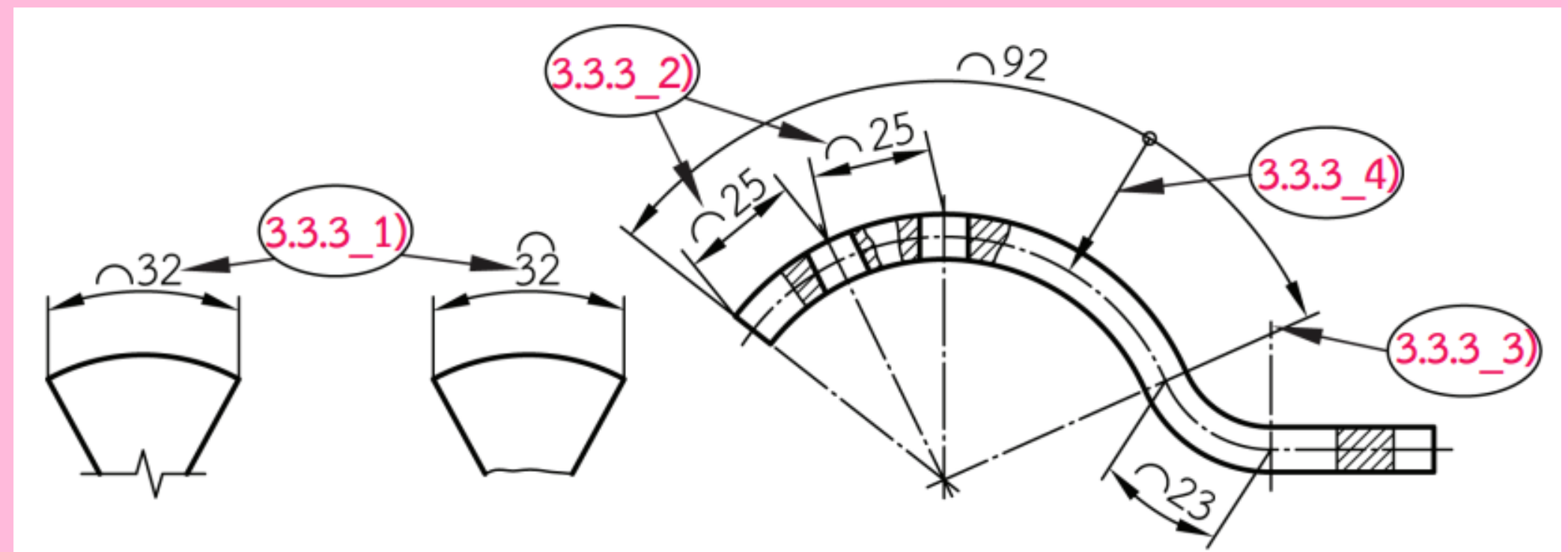
3.3.2 ความลาดเอียง (Slopes)

1. คำนวณจากสูตร (ความสูง แนวตั้ง / ความยาวแนวราบ) x 100 แล้วใส่สัญลักษณ์ความลาดเอียงไว้ด้านบนของเส้นโยง หน้าตัวเลขอัตราส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ความลาดเอียง ส่วนเส้นโยงจะเขียนต่อกับเส้นกำหนดขนาดและหัวลูกศรที่ชี้ไปยังเส้นขอบรูปของชิ้นงาน และทิศทางของสัญลักษณ์จะต้องชี้ไปทางที่ชิ้นงานลาดเอียงลง
2. อนุญาตให้ใช้สัญลักษณ์โดยไม่ต้องใช้เส้นโยงและเส้นกำหนดขนาด โดยให้สัญลักษณ์อยู่ในแนวขนานได้
3. อนุญาตให้ใช้สัญลักษณ์ขนานกับเส้นขอบรูปที่ลาดเอียงของชิ้นงานได้



3.3.3 ขนาดความยาวส่วนโค้ง (Arc Length)

1. ใส่สัญลักษณ์ส่วนโค้งไว้ด้านหน้าตัวเลขกำหนดขนาด สำหรับการเขียนแบบด้วยมือ การเขียนสัญลักษณ์ไว้เหนือตัวเลขกำหนดขนาด ส่วนเส้นกำหนดขนาดส่วนโค้งจะต้องเขียนเป็นส่วนโค้งของวงกลม รอบจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง
2. ส่วนโค้งที่มีมุมน้อยกว่า 90° ให้เขียนเส้นกำหนดขนาดขนานกับเส้นแบ่งครึ่งมุมได้ และเส้นกำหนดขนาดความยาวส่วนโค้งจะต้องใช้เส้นกำหนดขนาดเฉพาะของแต่ละส่วนโค้งเท่านั้น
3. ส่วนโค้งที่มีมุมมากกว่า 90° ให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดให้ตรงจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง
4. การกำหนดขนาดความยาวส่วนโค้งที่ไม่ชัดเจน ให้ใช้เส้นโยงโดยเชื่อมต่อระหว่างความยาวส่วนโค้งและเส้นกำหนดขนาดด้วยเส้นหัวลูกศร และจุดหรือวงกลมบนเส้นกำหนดขนาด





3.4

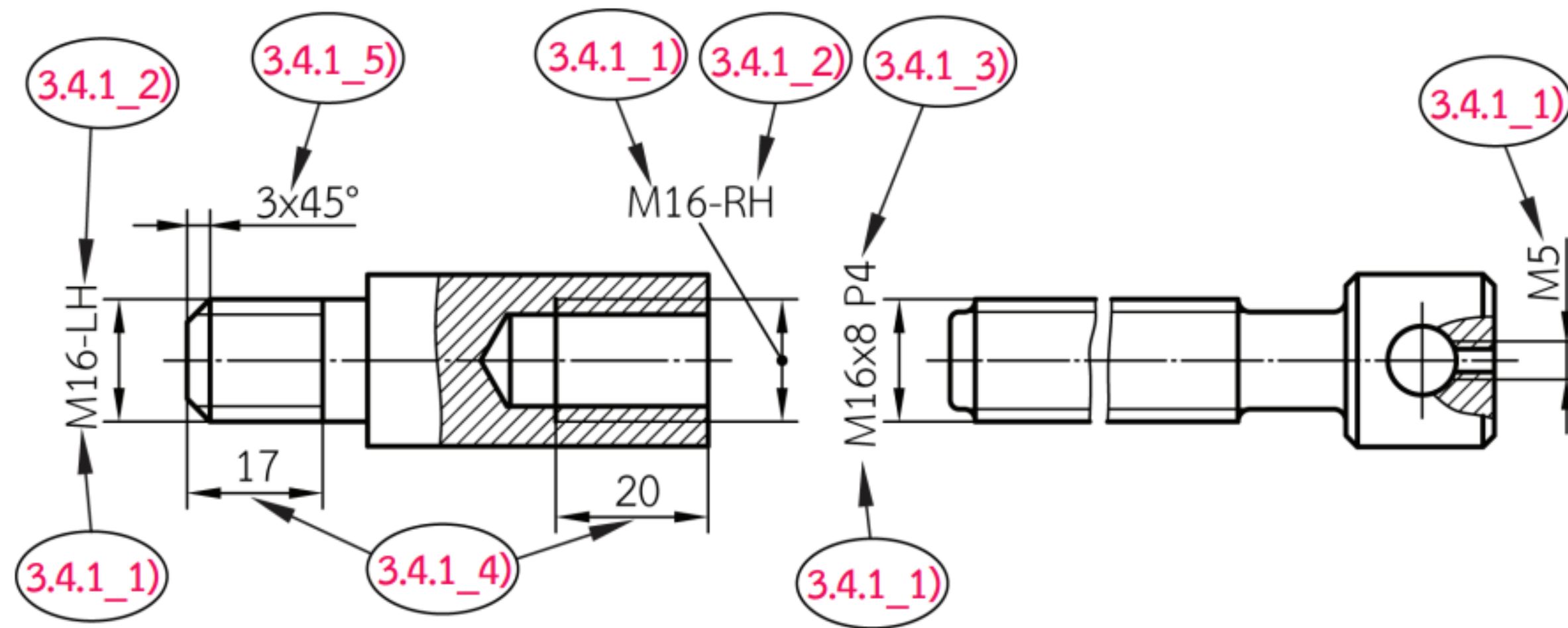
ขนาดของเกลียวและการแบ่งช่วงขนาด

3.4.1 ขนาดของเกลียว (Thread Dimensions)

1. สำหรับเกลียวที่มีมาตรฐานจะกำหนดขนาดของเกลียว โดยใช้สัญลักษณ์ย่อของเกลียว และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตสุดของเกลียว
2. สำหรับเกลียวซ้ายจะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ LH กำกับไว้ และถ้าในแบบงาน มีทั้งเกลียวซ้ายและเกลียวขวาในแบบเดียวกัน ให้กำกับตัวอักษร RH สำหรับเกลียวขวาไว้ในแบบงานด้วย
3. สำหรับเกลียวหลายปากจะกำหนดค่าระยะพิตช์รวม และระยะพิตช์ช่วงแบ่งหรือระยะพิตช์ แต่ละฟันเกลียว P ไว้หลังขนาดกำหนดของเกลียว

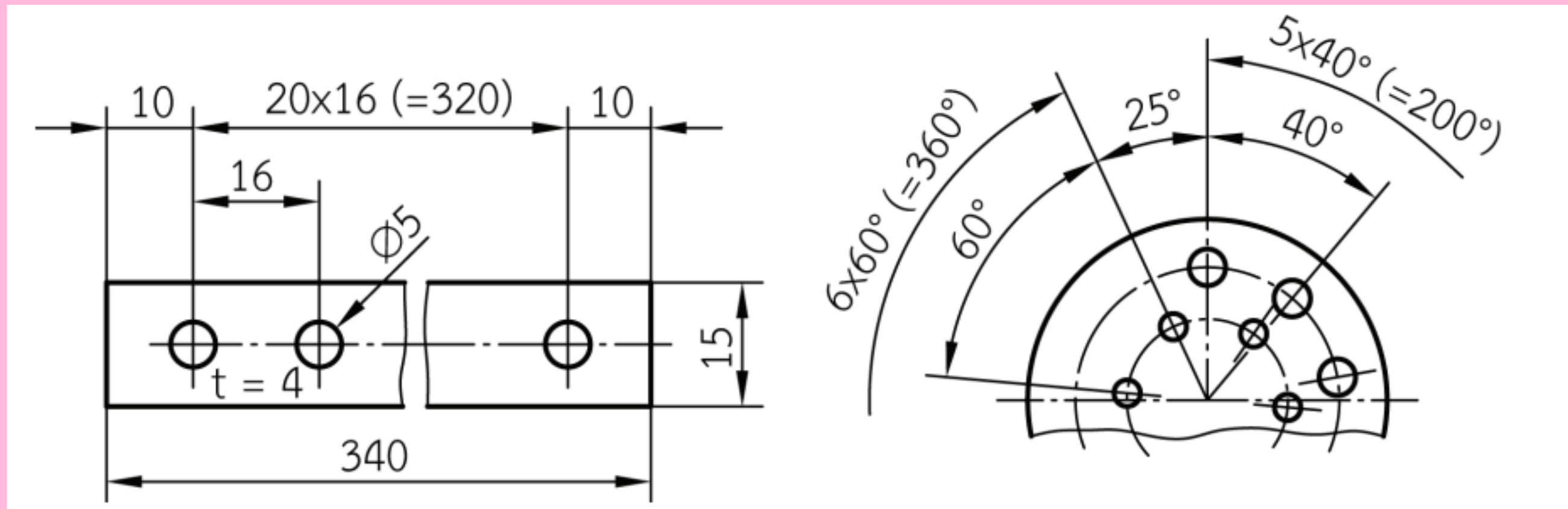
4. ขนาดความยาวหรือความลึกของเกลียว จะกำหนดขนาดเฉพาะความยาวหรือความลึกที่ใช้ งานจริงเท่านั้น ส่วนความลึกของรูเจาะไม่ต้องกำหนดขนาด

5. ขนาดรอยลบคมสำหรับเกลียวนอกและเกลียวใน จะกำหนดก็ต่อเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของรอยลบคม ไม่เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเกลียว ดังรูปที่ 4.18



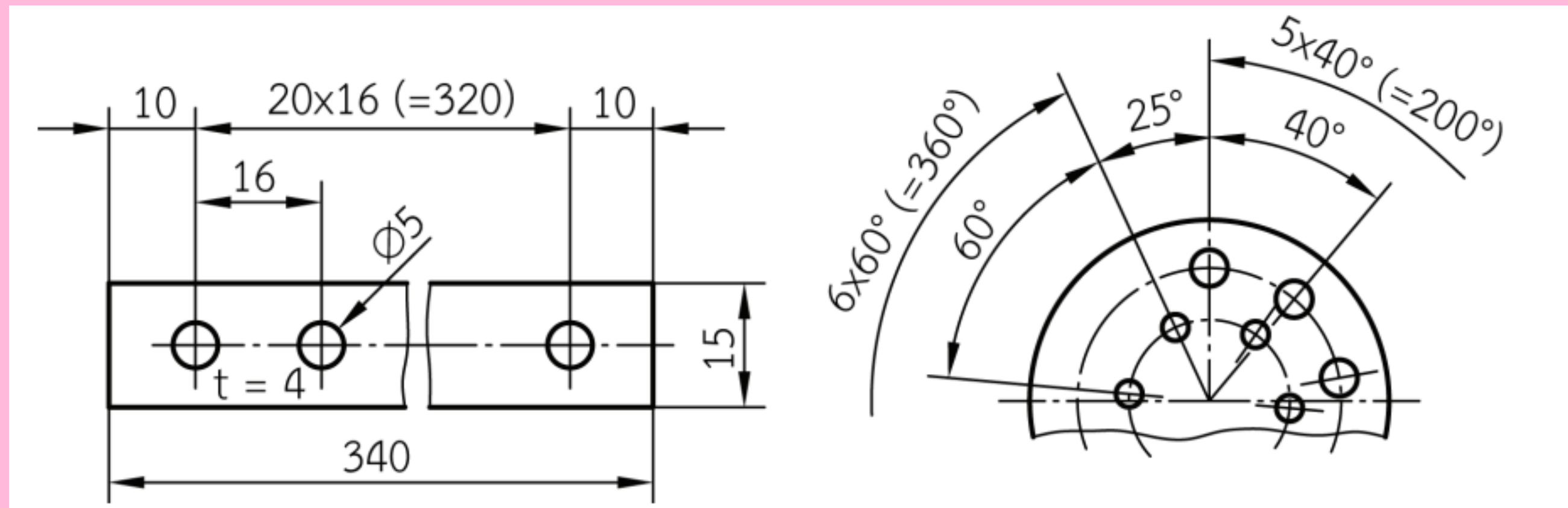
3.4.2 การแบ่งช่วงการกำหนดขนาด (Dividing of Dimensioning)

1. การแบ่งช่วงการกำหนดขนาดของรูปทรงต่าง ๆ ที่เหมือนกันและมีระยะห่างเท่ากันหรือมุมเท่า ๆ กัน จะใช้วิธีการกำหนดขนาดอย่างง่าย โดยจะต้องกำหนดจำนวนรูปทรงคูณด้วยจำนวนระยะของรูปทรง และกำหนดยาวรวมหรือมุมรวมทั้งหมดไว้ในเครื่องหมายวงเล็บไว้ด้วย



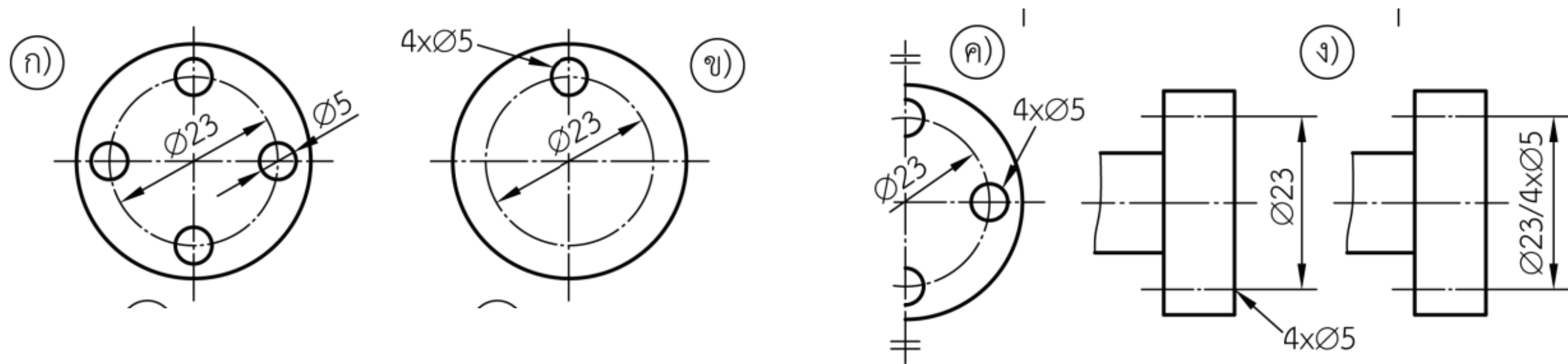
ข้อกำหนดการแบ่งช่วงขนาด รูปทรงที่เหมือนกันและมีระยะห่างเท่ากันหรือมุมเท่ากัน

2. การแบ่งช่วงสำหรับการตัดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีร่องหรือรูปทรงที่เหมือนกัน จะต้องกำหนดขนาดระหว่างร่องสี่เหลี่ยมมุมฉากของแต่ละร่อง และกำหนดจำนวนคูณด้วยจำนวนของร่องสี่เหลี่ยม และกำหนดความยาวรวมทั้งหมดไว้ในเครื่องหมายวงเล็บด้วย



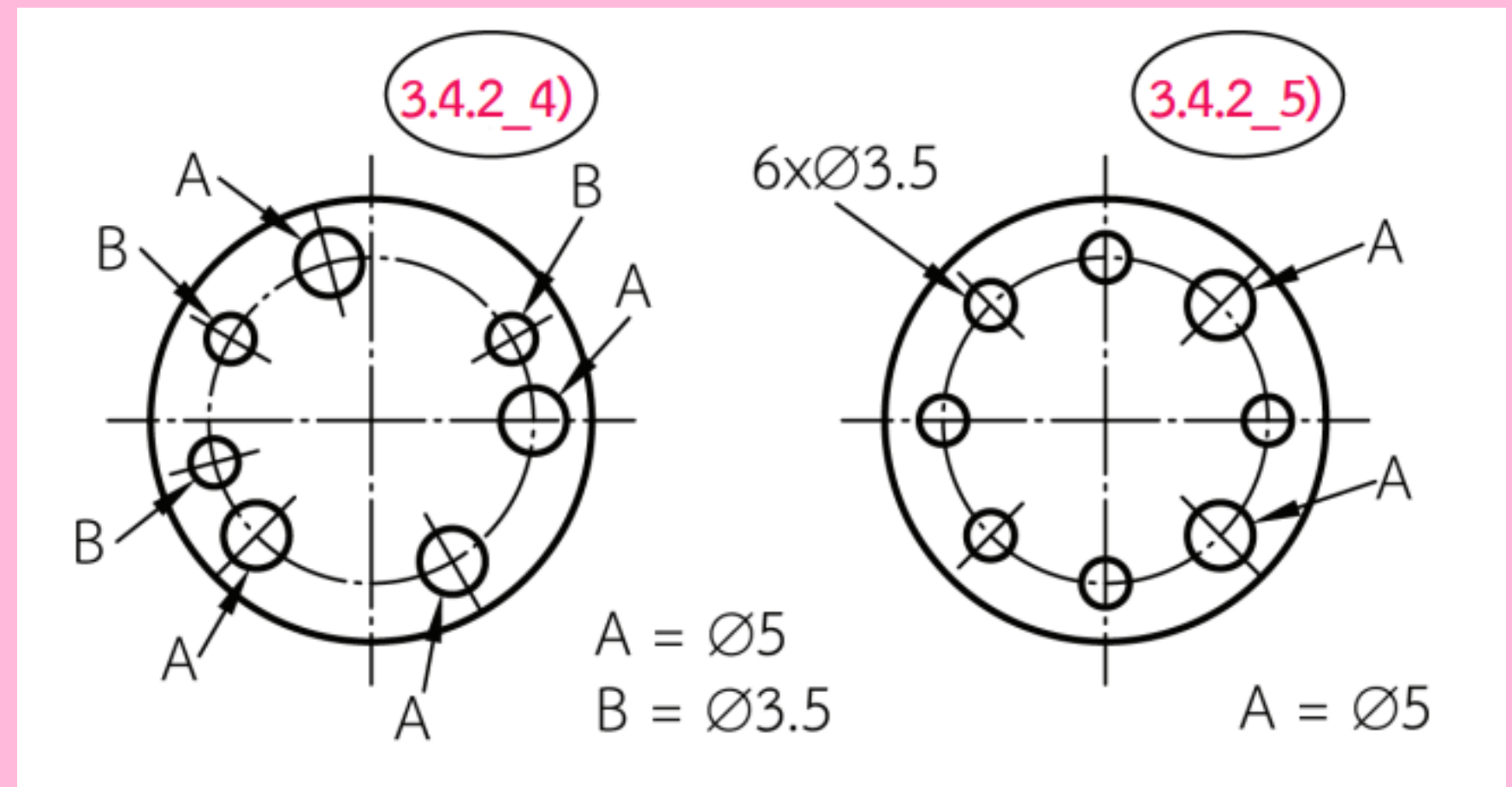
ข้อกำหนดการแบ่งช่วงสำหรับการตัดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีร่องหรือรูปทรงที่เหมือนกัน

3. การเขียนแบบชิ้นงานที่มีรูปทรงเหมือนกันหรือมีขนาดซ้ำ ๆ กัน
- ก) แสดงทั้งจำนวนและรูปทรงที่เหมือนกันหรือซ้ำกันให้ครบทั้งหมด
 - ข) แสดงรูปทรงที่เหมือนกันหรือซ้ำกันเพียงรูปเดียว
 - ค) แสดงรูปทรงที่เหมือนกันหรือซ้ำกันเพียงครึ่งเดียวหรือหนึ่งในสี่ของ แบบงาน
 - ง) แสดงตำแหน่งของรูปทรงที่เหมือนกัน โดยแสดงเพียงแค่เส้น ศูนย์กลางเท่านั้น



4. การเขียนแบบชิ้นงานที่มีรูปทรงที่เหมือนกัน แต่มีหลายขนาดที่ไม่เท่ากัน อนุญาตให้ กำหนดขนาดแบบงานด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ และแสดงความหมายของ ขนาดในแบบงานด้วยคำอธิบายไว้ใกล้ ๆ แบบงาน

5. ถ้ารูปทรงส่วนใหญ่ในแบบงานมีรูปทรงเหมือนกันรวมทั้งขนาดเท่ากันเป็นส่วนใหญ่ และมีรูปทรงเหมือนกันแต่ขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่า อนุญาตให้กำหนด ขนาดแบบงานส่วนใหญ่ที่มีขนาดเท่ากัน ลงในแบบงานได้โดยตรง และให้ใช้ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ แสดงขนาดของรูปทรงที่มีจำนวนน้อย และแสดงความหมายด้วยคำอธิบาย ไว้ใกล้ ๆ แบบงาน





3.5 การกำหนดขนาดแบบขนานกัน (Baseline Dimensions)

1. สำหรับการกำหนดขนาดแบบขนานกัน หรือการกำหนดขนาดแบบสัมพันธ์ จะกำหนดขนาดโดยให้เส้นกำหนดขนาดขนานกันในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง สองทิศทางหรือสามทิศทางที่ตั้งฉากต่อเนื่อกัน

2. การกำหนดขนาดแบบขนานกัน สามารถกำหนดขนาดมุมที่เส้นกำหนดขนาดร่วมศูนย์กันได้อีกด้วย

