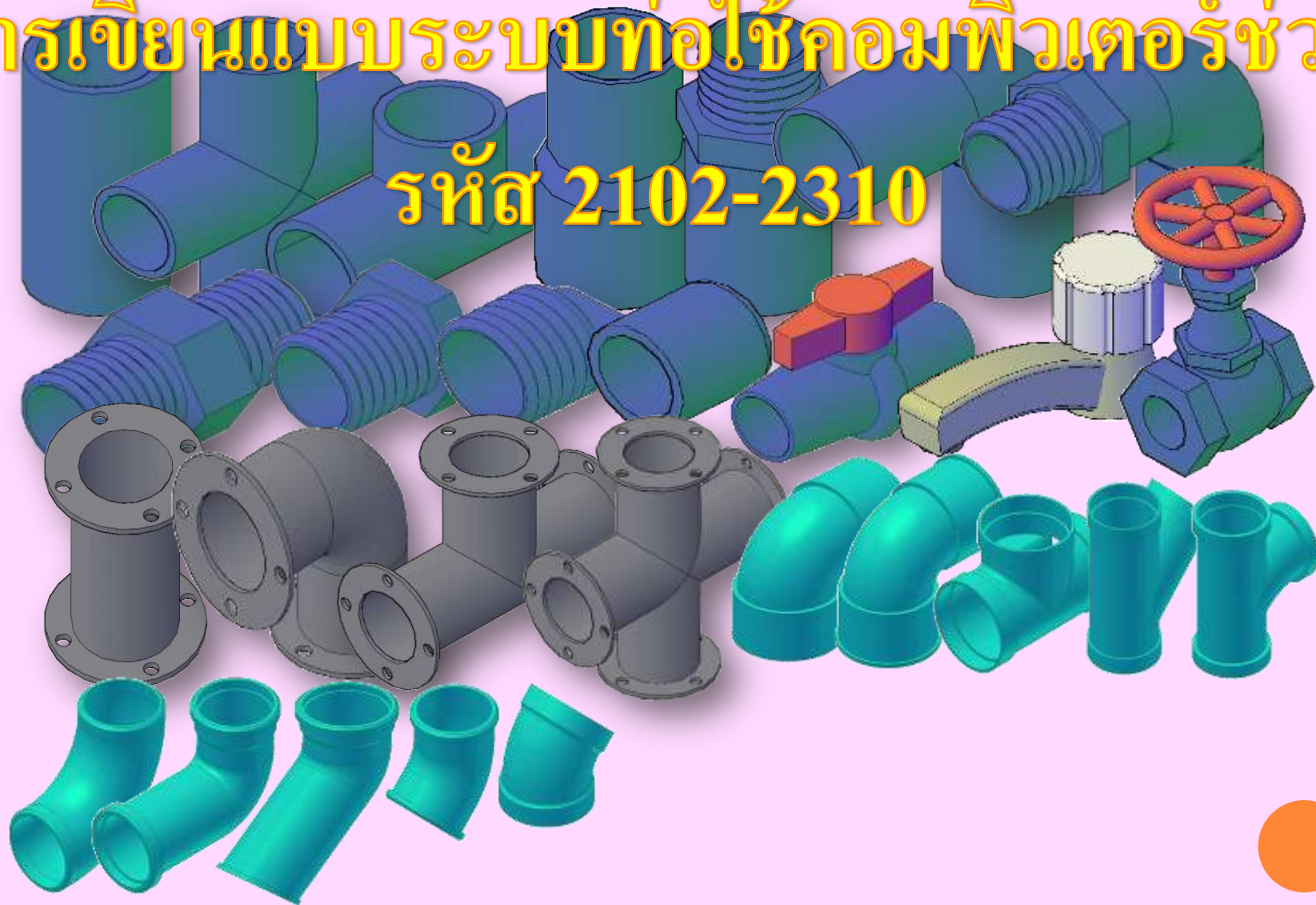


การเขียนแบบระบบท่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

รหัส 2102-2310



การเขียนแบบระบบท่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

รหัส 2102-2310 6 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของระบบท่อในงานอุตสาหกรรม และ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเขียนแบบ
2. เพื่อให้สามารถอ่านแบบและสเก็ตช์แบบและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบระบบท่ออุตสาหกรรม
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความอดทน ประณีตรอบคอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเห็นคุณประโยชน์ของเทคโนโลยี

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบท่อในงานอุตสาหกรรม
2. อ่านแบบและสเกตช์แบบระบบท่อในงานอุตสาหกรรม
3. เขียนแบบระบบท่อในงานอุตสาหกรรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
4. จัดทำประมาณการแบบระบบท่อในงานอุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบระบบท่ออุตสาหกรรมสำหรับของเหลวและก๊าซ ระบบท่อสำหรับน้ำใช้และน้ำทิ้ง ระบบท่อน้ำและท่อก๊าซ ระบบท่อระบายอากาศ หลักการทำงานของระบบท่อ การอ่านแบบและสเกตช์แบบก่อนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การใช้คำสั่งเขียนภาพ การประมาณการแบบระบบท่ออุตสาหกรรม



การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

การวัดผล (100%)	หัวข้อการบูรณาการคุณธรรม	การประเมิน (เกณฑ์การให้คะแนน)
-พฤติกรรม 20	มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วย	ระดับคะแนน 4 = 80-100 คะแนน
-ผลการสอบ 40	ความรอบคอบ มีระเบียบวินัย	ระดับคะแนน 3.5 = 80-100 คะแนน
-ผลการงาน 40	ใฝ่รู้ ตรงต่อเวลา มีมนุษยสัมพันธ์	ระดับคะแนน 3 = 80-100 คะแนน
	มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์	ระดับคะแนน 2.5 = 80-100 คะแนน
	สุจริตและเชื่อมั่นในตนเอง	ระดับคะแนน 2 = 80-100 คะแนน
		ระดับคะแนน 1.5 = 80-100 คะแนน
		ระดับคะแนน 1 = 80-100 คะแนน
		ระดับคะแนน 0 = 80-100 คะแนน

หลักเกณฑ์การให้คะแนนใบงาน

ความถูกต้องตามแบบงาน	4	คะแนน
ความประณีต สะอาด สวยงาม	4	คะแนน
การส่งงานตรงต่อเวลา	2	คะแนน
รวมคะแนน	10	คะแนน

4 = ปรับปรุง

6 = ดี

8 = ดีมาก

การเขียนแบบงานท่ออุตสาหกรรม

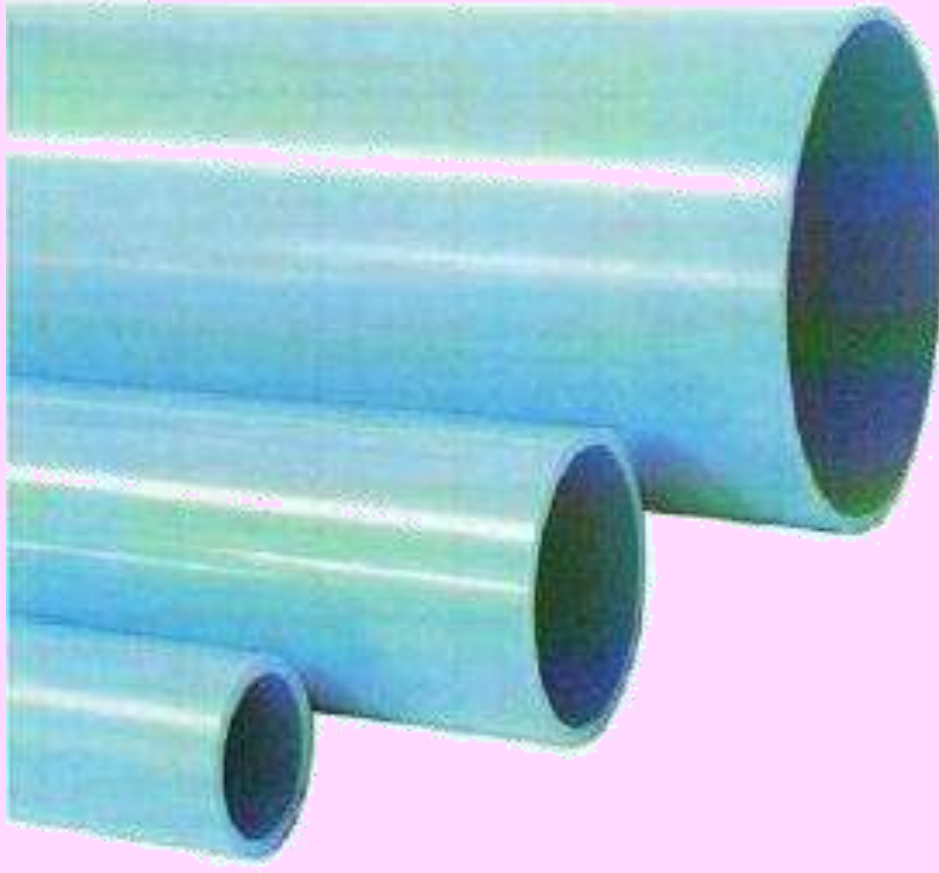
งานท่ออุตสาหกรรม หมายถึง

- ❖ ระบบท่อที่ใช้กับของไหลหมุนเวียนในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่
- ❖ งานท่อน้ำ
- ❖ งานท่อน้ำมัน
- ❖ งานท่อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน
- ❖ อุตสาหกรรมผลิตกระแสไฟฟ้า
- ❖ อุตสาหกรรมถลุงเหล็ก
- ❖ งานท่ออุตสาหกรรมมีลักษณะคล้ายๆ กับงานท่อและสุขภัณฑ์ แตกต่างกันที่อุปกรณ์ที่ต้องทนความดันและความร้อนได้สูง การต่อท่อจะไม่นิยมใช้การต่อด้วยเกลียว จะต่อด้วยการเชื่อม

ท้อ พิวซี่



ท่อน้ำดื่ม



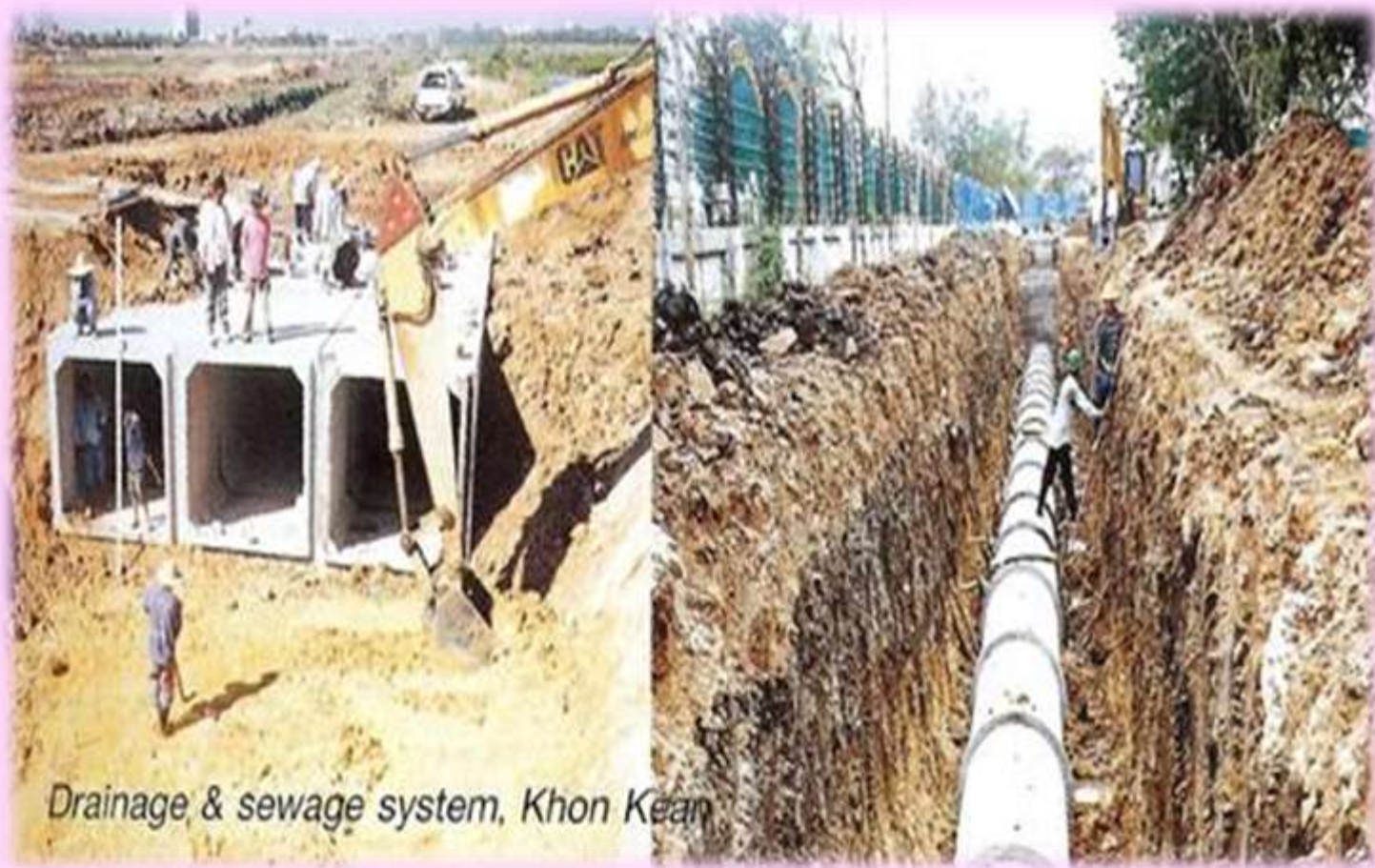
ท่อระบบน้ำเสีย



ท่อน้ำดิบ



ท่อระบบระบายน้ำ



Drainage & sewage system, Khon Kean



ผลิตไฟฟ้าด้วยแรงดันน้ำ



ท่อระบบระบายความร้อน



ภาคอุตสาหกรรม



ท่อร้อยสายไฟฟ้า



ท่อเหล็ก

ท่อเหล็กจะใช้สำหรับเดินท่อได้หลายชนิด

- ❖ ท่อน้ำร้อน
- ❖ ท่อน้ำถึงต้มน้ำ
- ❖ ระบบน้ำร้อน
- ❖ ระบบท่อแก๊ส
- ❖ ท่ออากาศการเดินท่อระบาย
- ❖ ท่ออากาศ



ท่อสามารถแบ่งตามวัสดุที่ใช้ผลิตได้ 7 ประเภท



ท่อแก้ว



ท่อเหล็ก



ท่อทองแดง



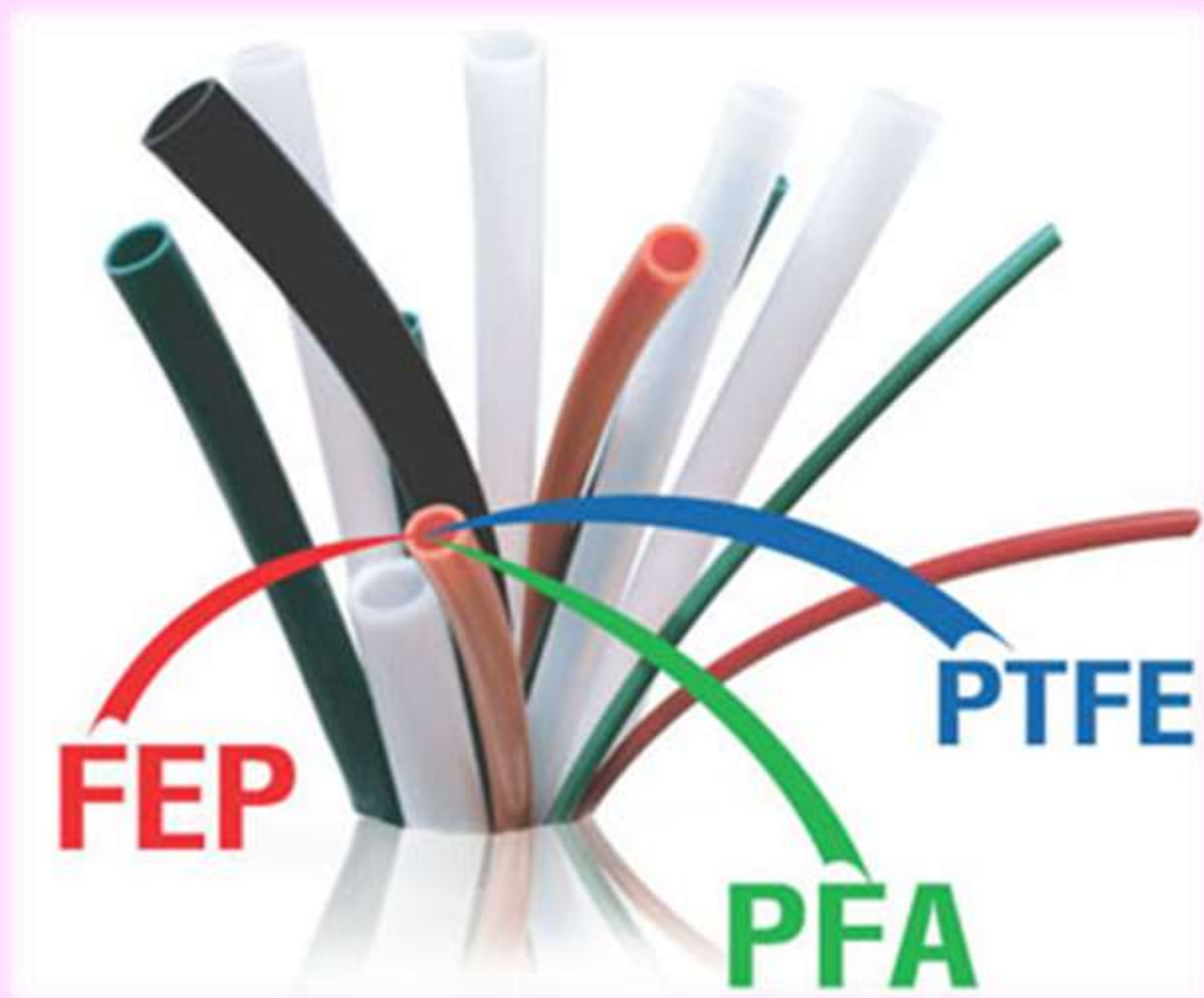
ท่อพลาสติก



ท่อเหล็กหล่อ



ท่อพลาสติก



ท่อกระเบื้องเคลือบ



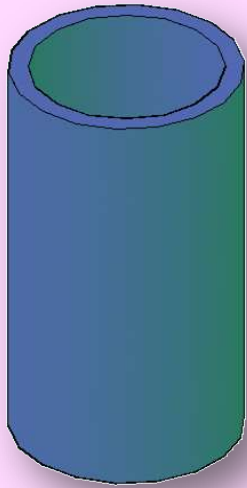


ข้อต่อข้อและสัญญาณ



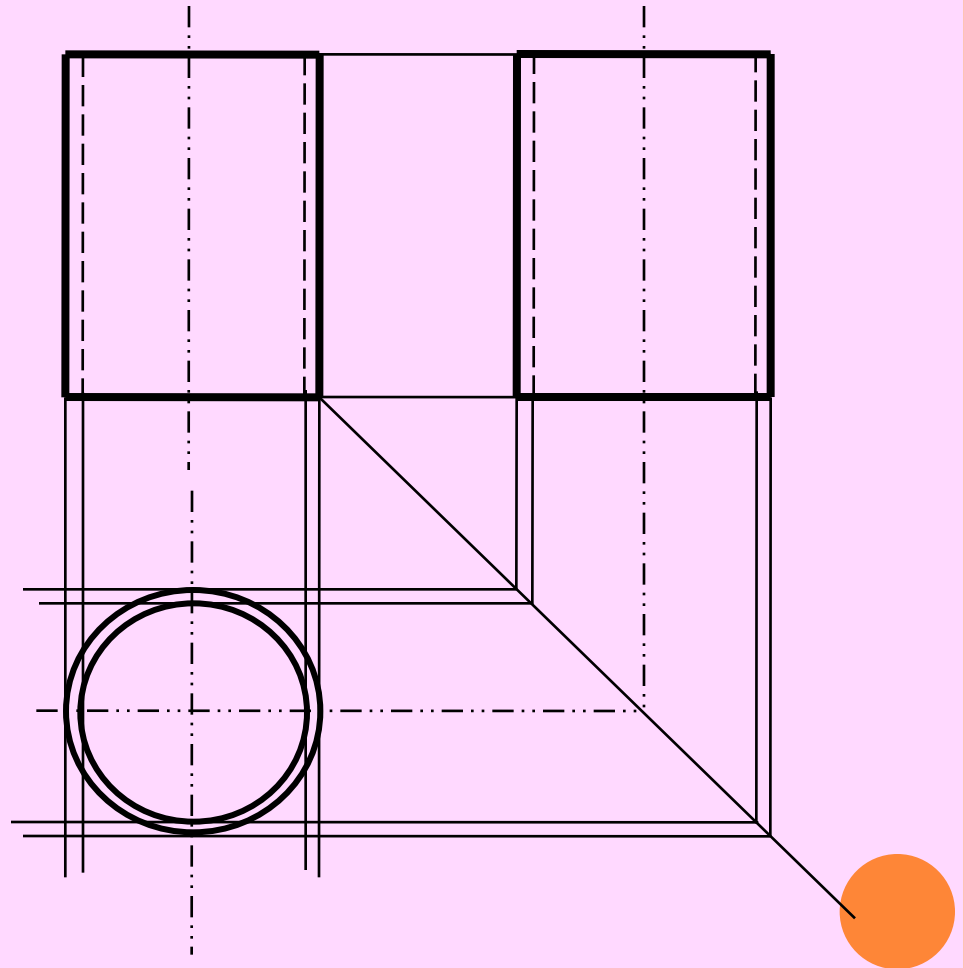
ข้อต่อตรง

ด้านบน

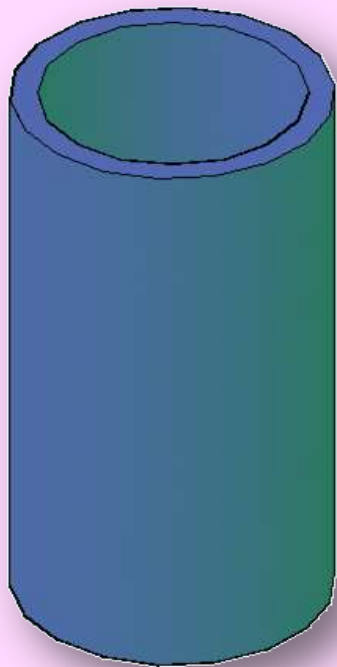


ด้านข้าง

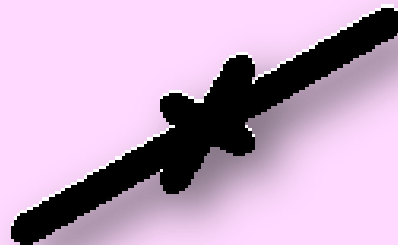
ด้านหน้า



สัญลักษณ์ ข้อต่อตรงแบบเชื่อม



แบบภาพถ่าย

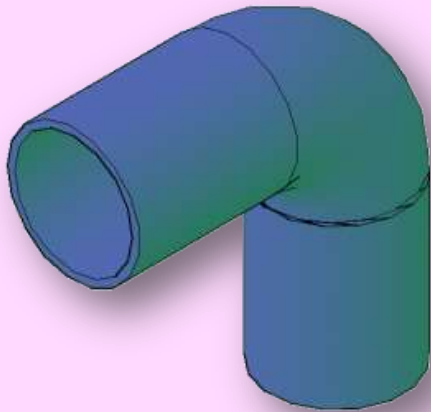


แบบไอโซเมตริก



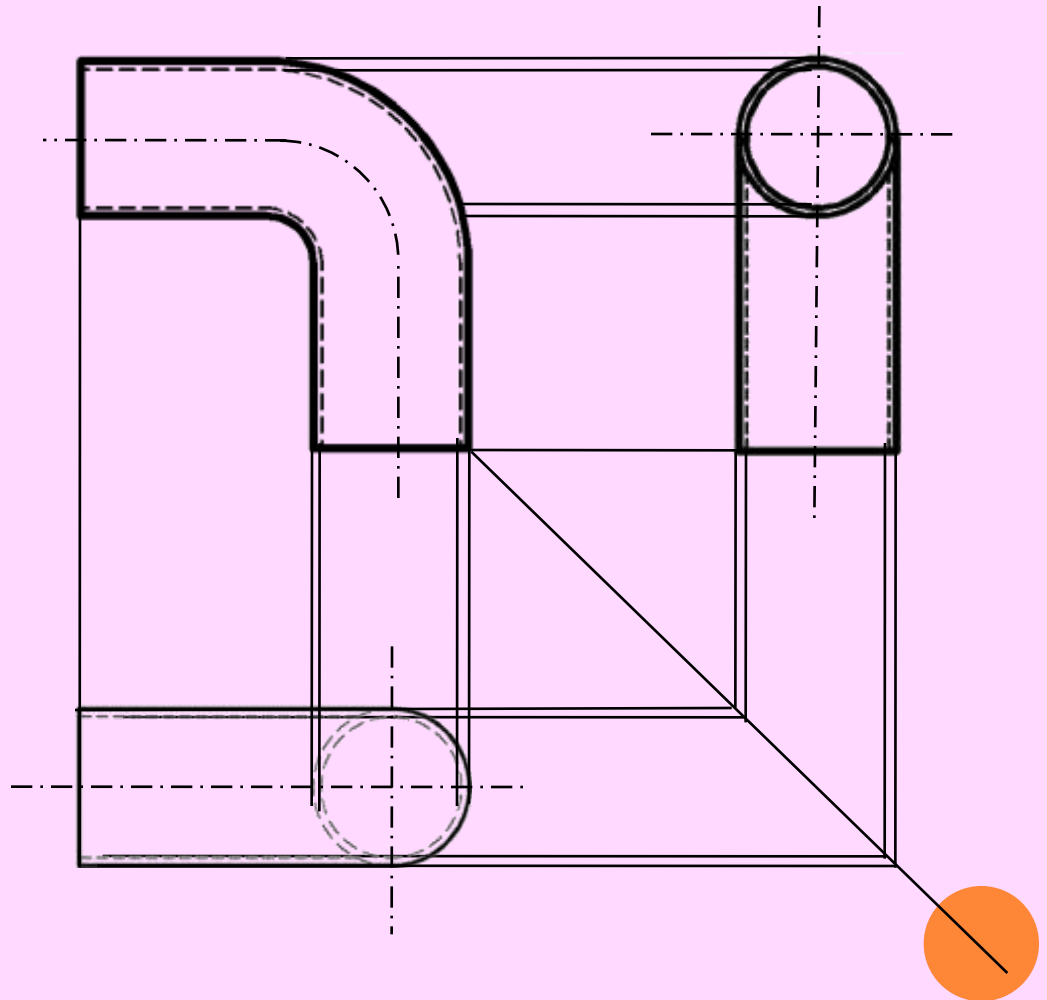
ข้อต่ออ

ด้านบน

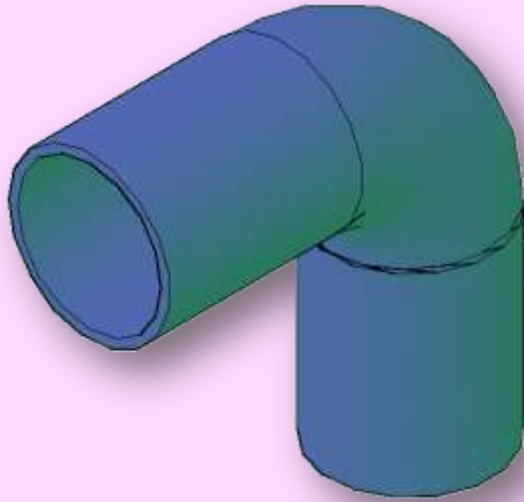


ด้านข้าง

ด้านหน้า



สัญลักษณ์ ข้อต่อแบบเชื่อม



แบบภาพถ่าย

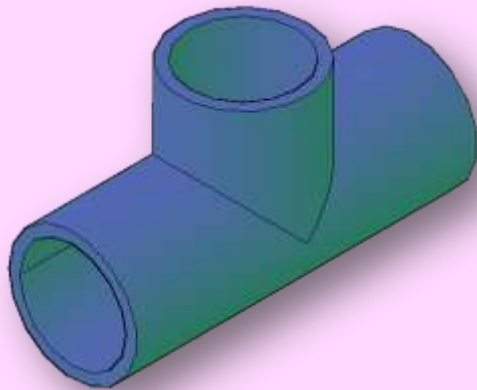


แบบไอโซเมตริก



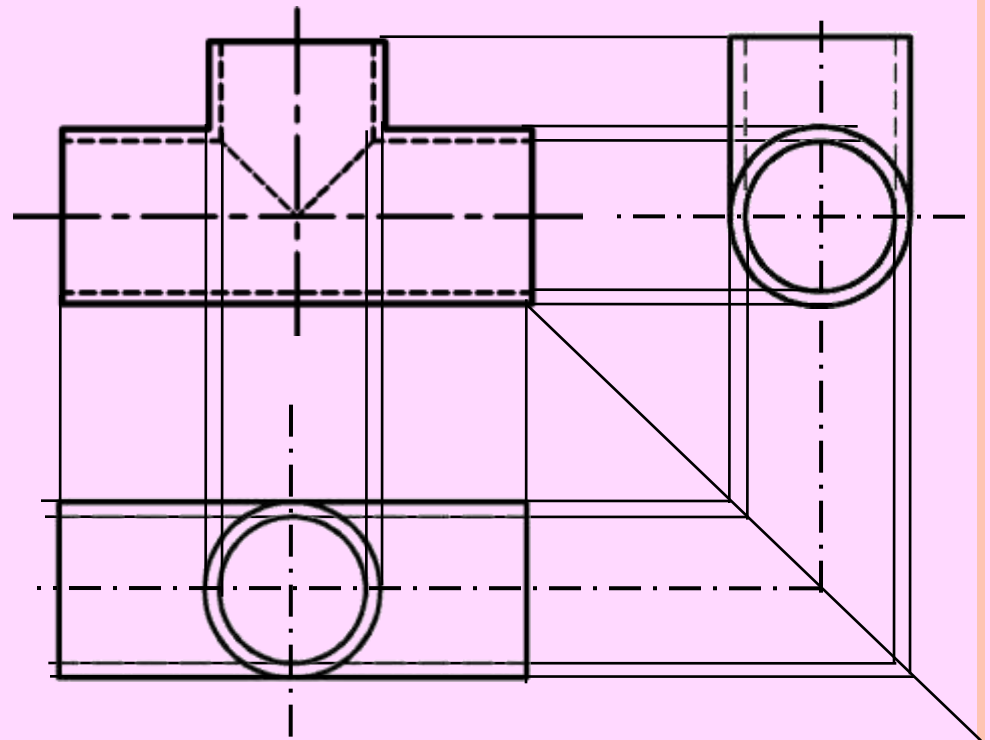
สามทางที่

ด้านบน



ด้านข้าง

ด้านหน้า



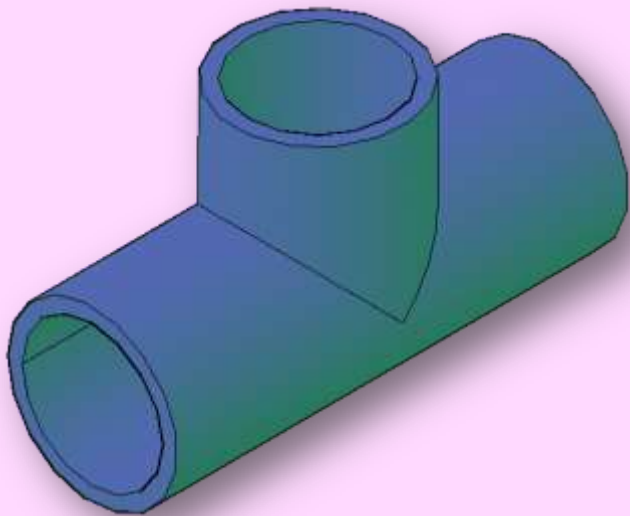
สัญลักษณ์ ขั้วต่อสามทางที่แบบเชื่อม



แบบภาพถ่าย

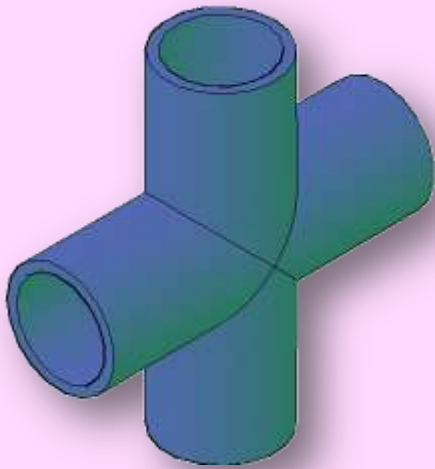


แบบไอโซเมตริก



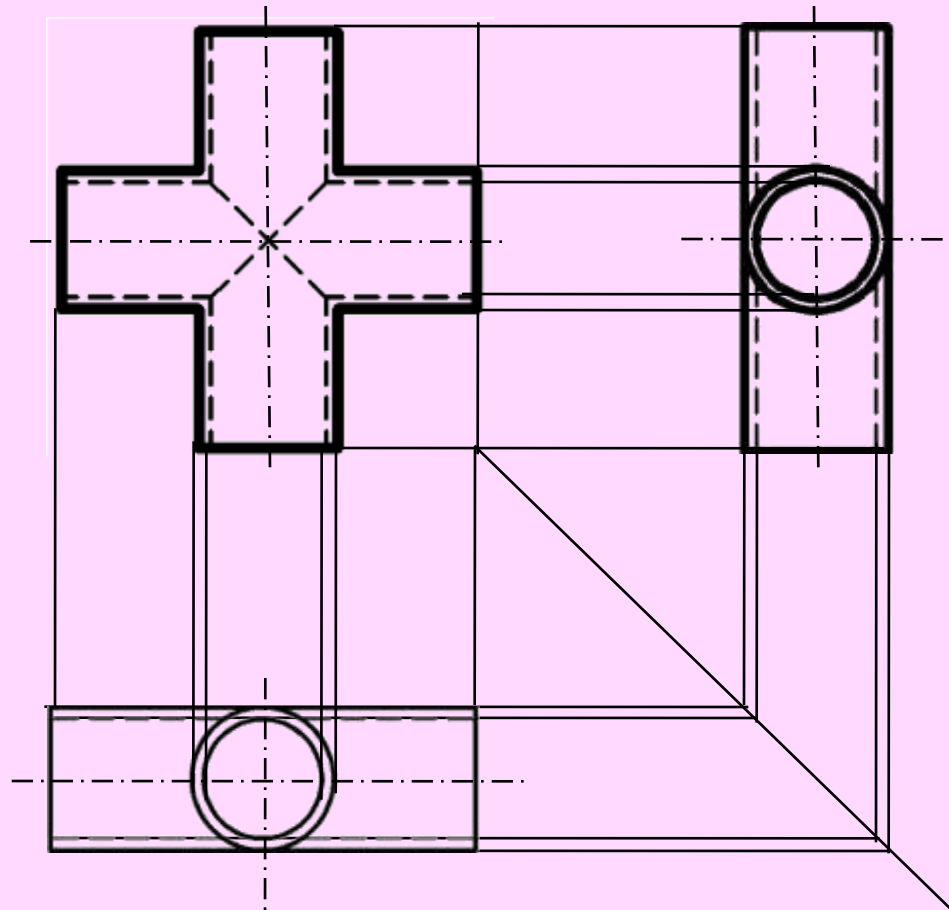
ข้อต่อสี่ทาง

ด้านบน

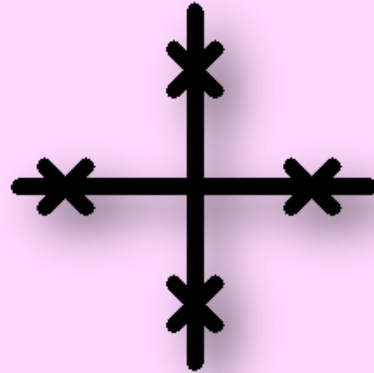
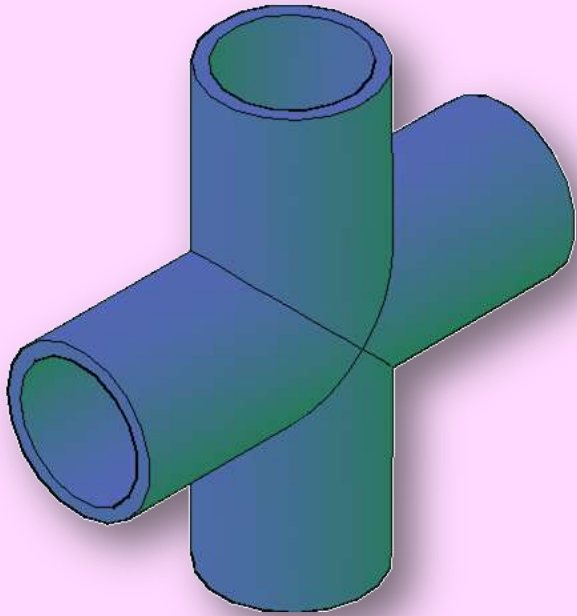


ด้านหน้า

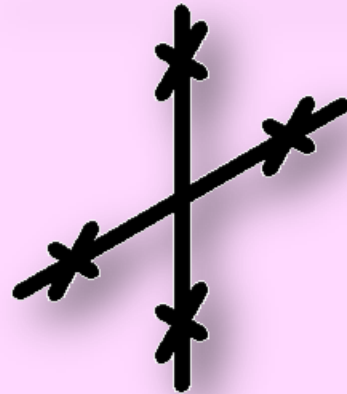
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ขั้วต่อสี่ทางแบบเชื่อม



แบบภาพถ่าย

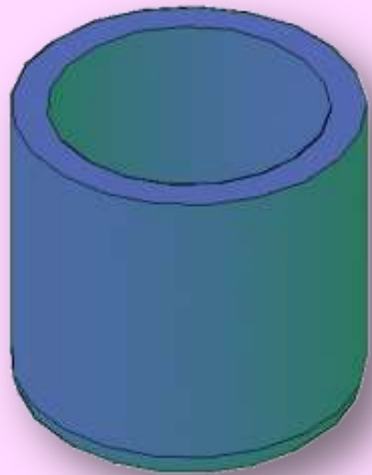


แบบไอโซเมตริก



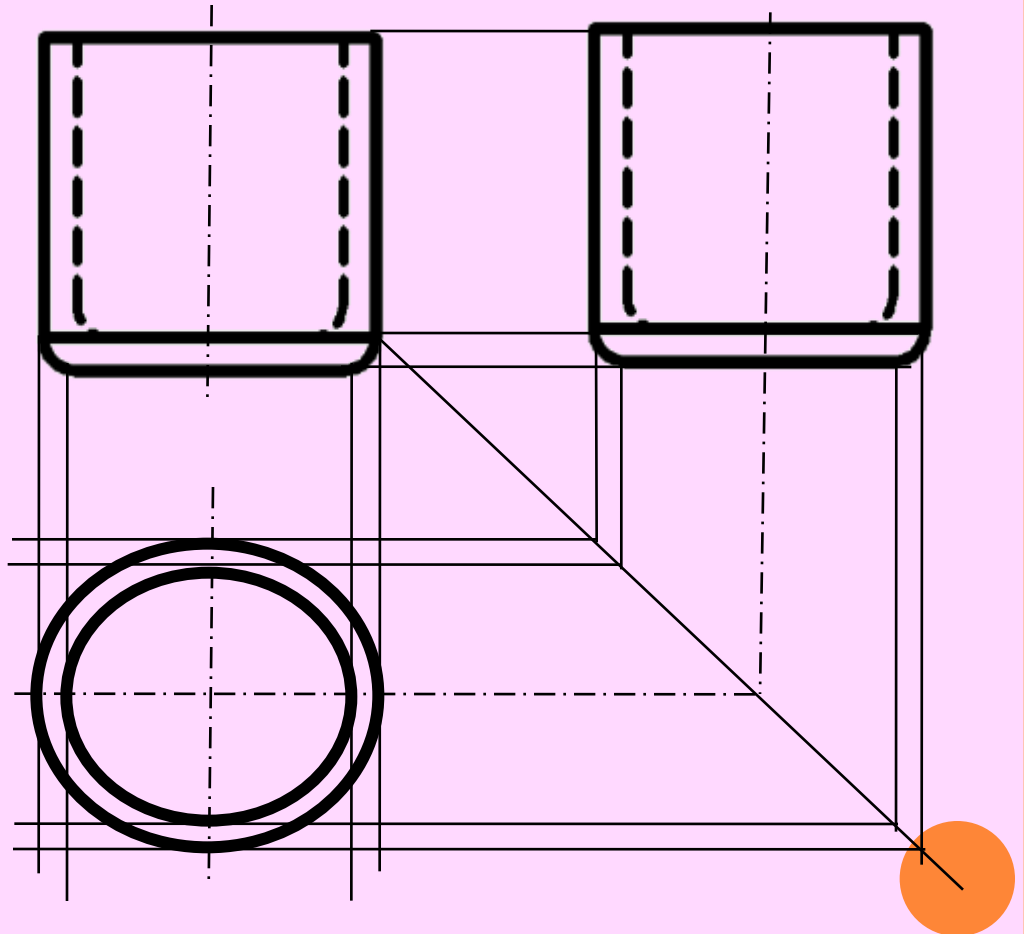
หัวกรอบ

ด้านบน



ด้านหน้า

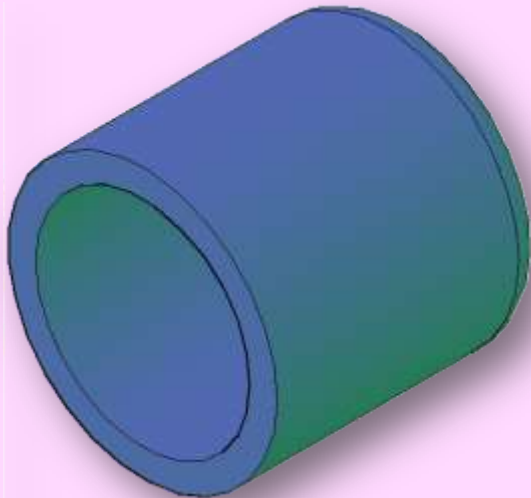
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ หัวครอบแบบเชื่อม



แบบภาพถ่าย

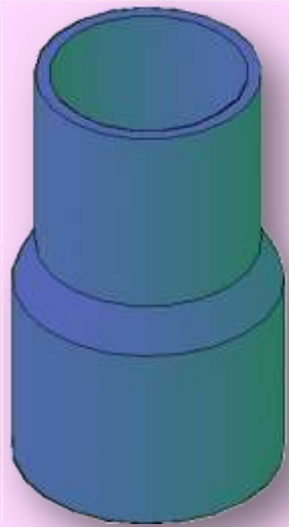


แบบไอโซเมตริก



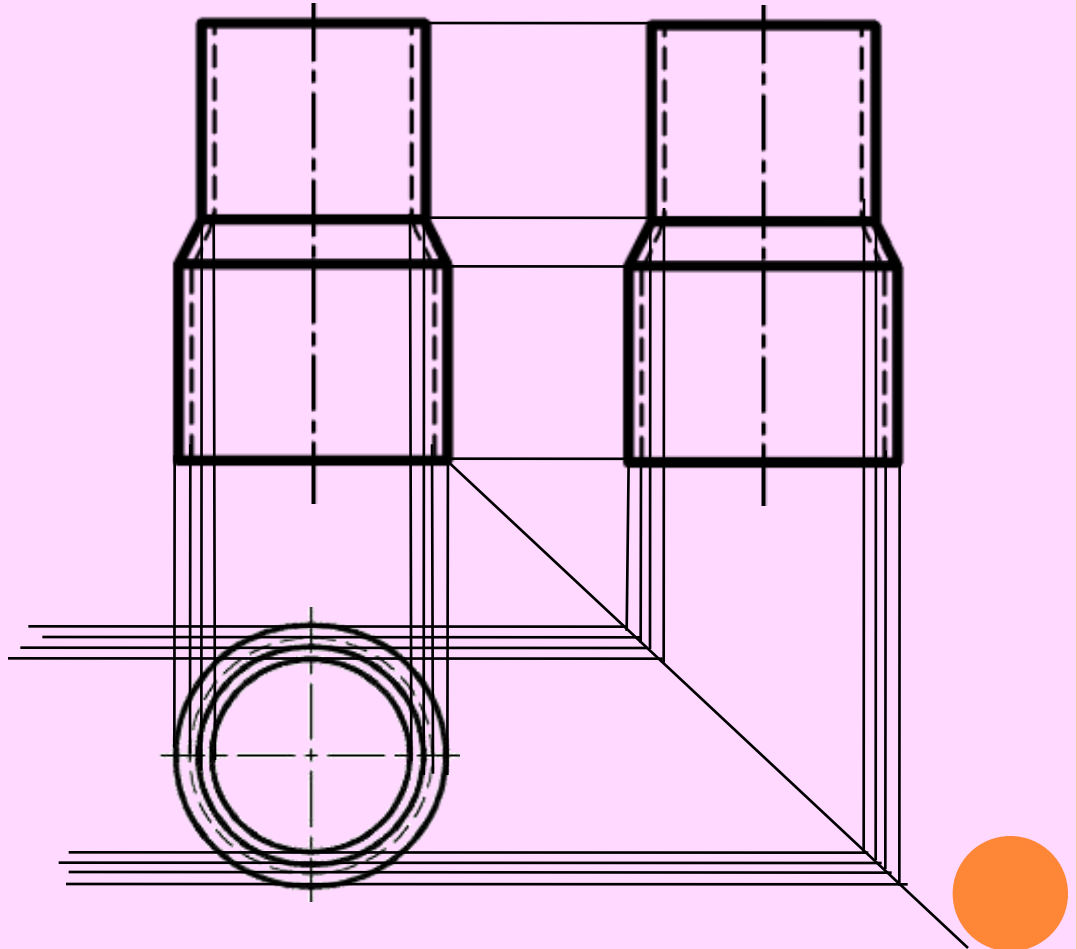
ข้อต่อตรงลด

ด้านบน

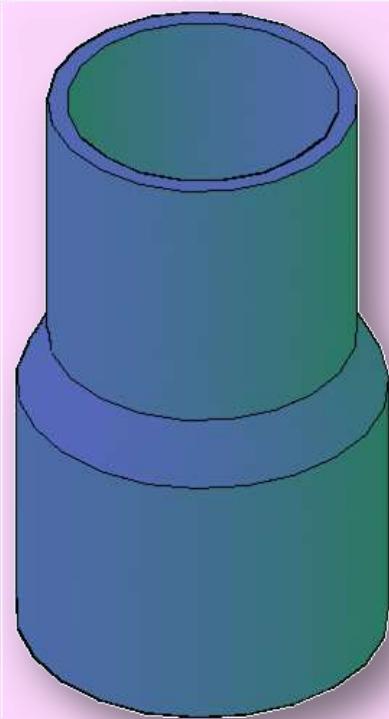


ด้านหน้า

ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ข้อต่อลดแบบเข็มน



แบบภาพถ่าย

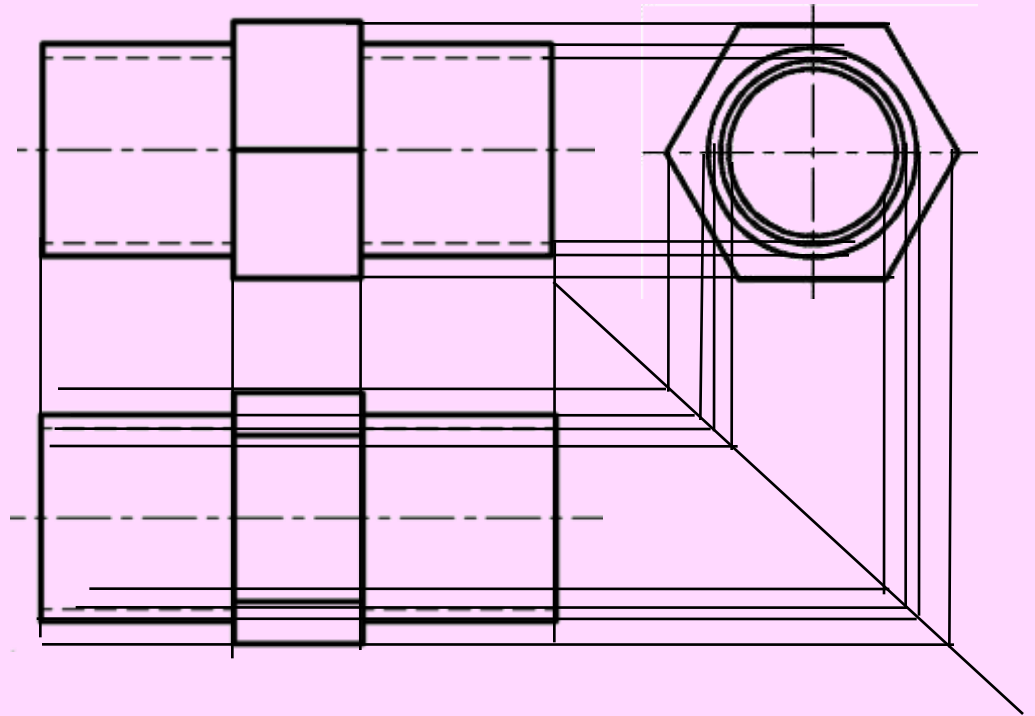
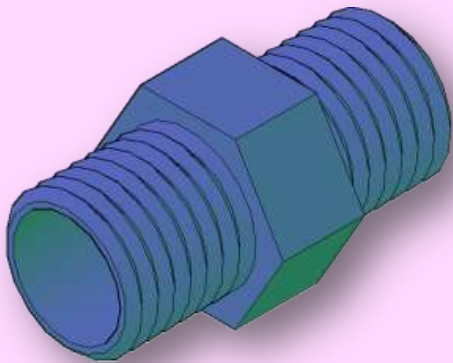


แบบไอโซเมตริก



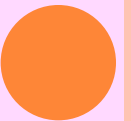
ข้อต่อร่วม

ด้านบน



ด้านหน้า

ด้านข้าง



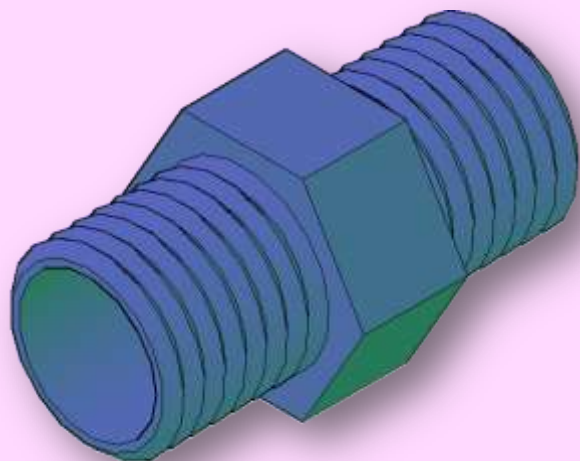
สัญลักษณ์ ข้อต่อร่วมแบบเกลียว



แบบภาพถ่าย

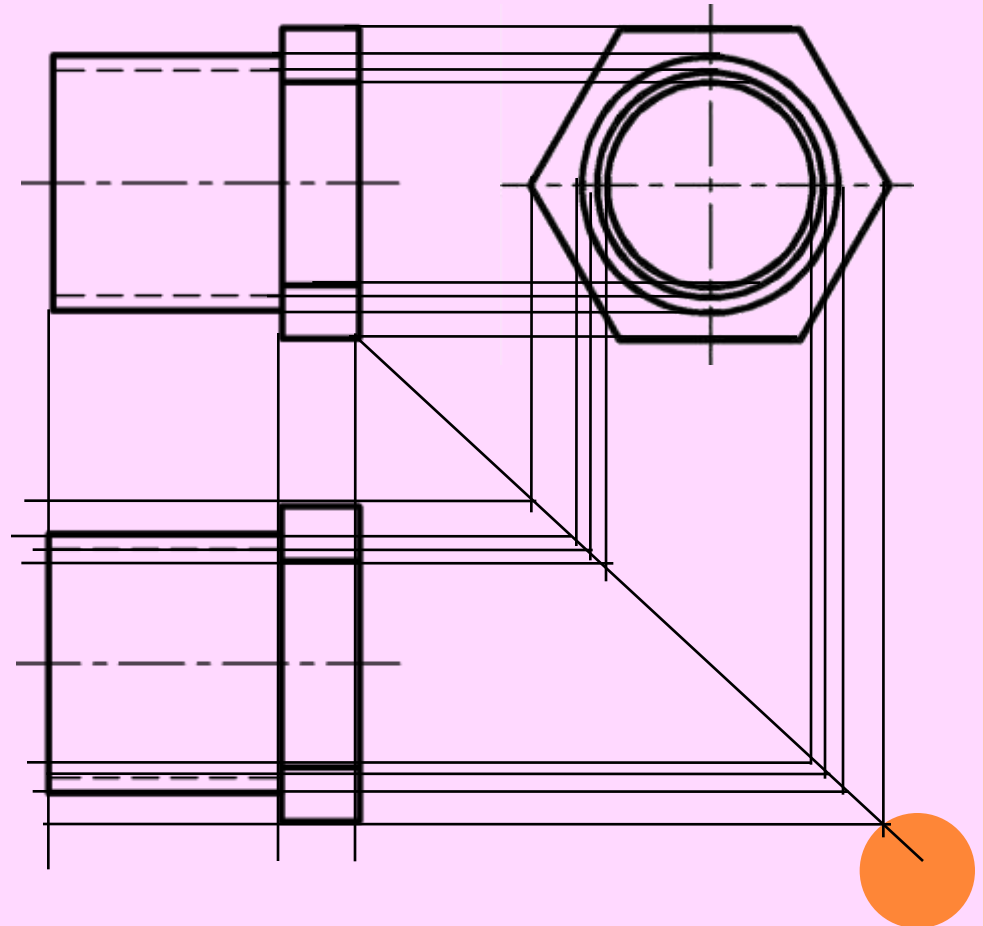
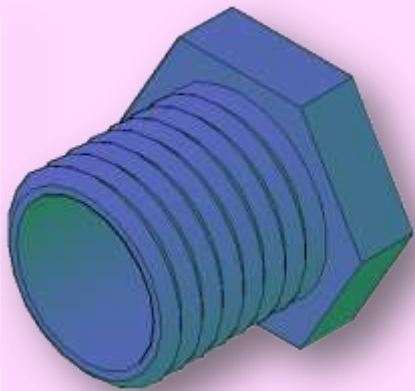


แบบไอโซเมตริก



ข้อดเหลี่ยม

ด้านบน



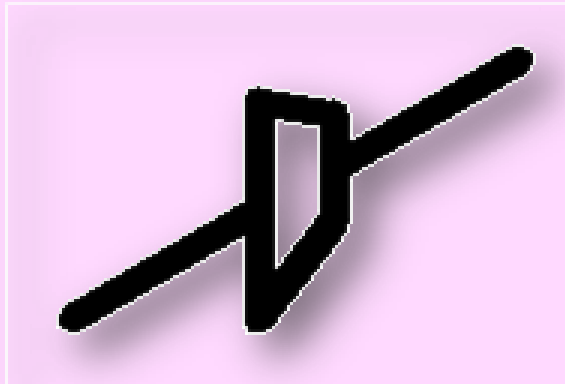
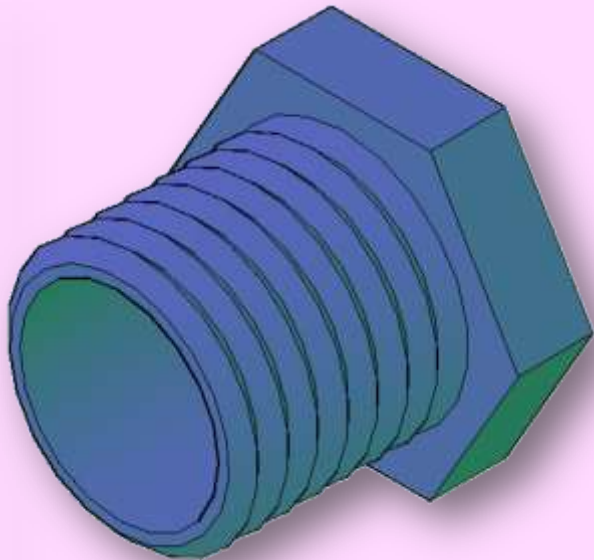
ด้านข้าง

ด้านหน้า

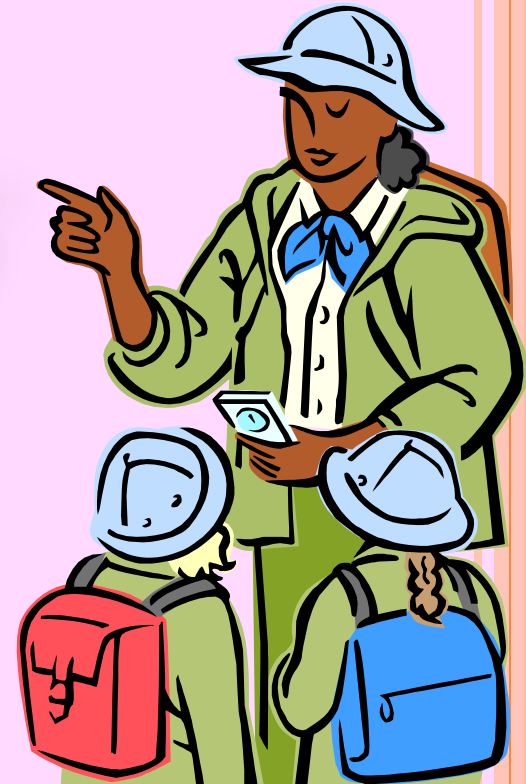
สัญลักษณ์ ขีดลดเหลี่ยมแบบเกลียว



แบบภาพถ่าย

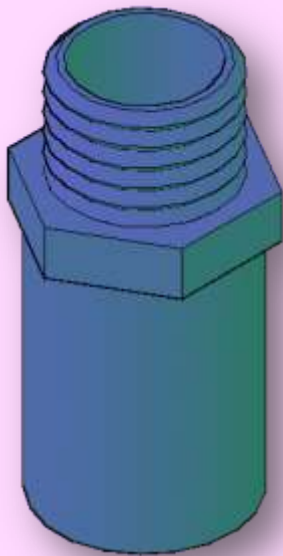


แบบไอโซเมตริก



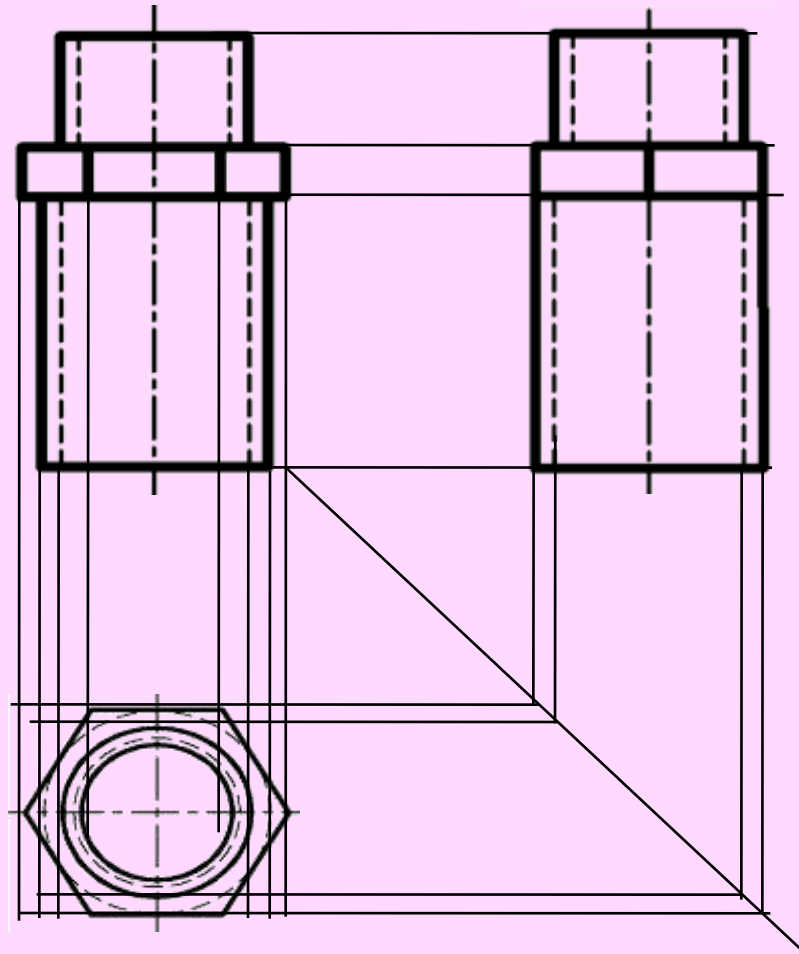
ข้อต่อตรงเกลียวนอก

ด้านบน



ด้านหน้า

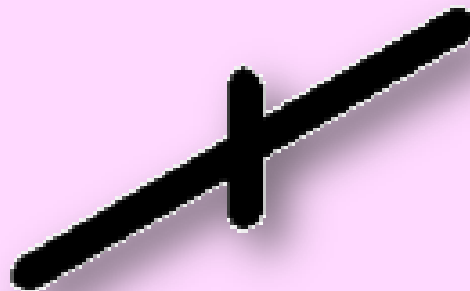
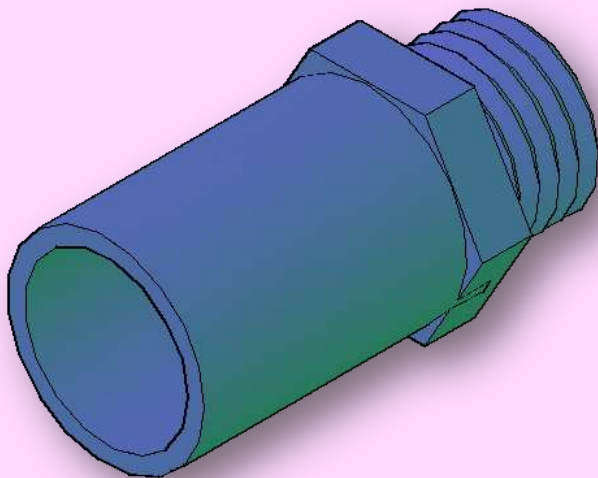
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ขื่อต่อตรงแบบเกลียวนอก



แบบภาพถ่าย

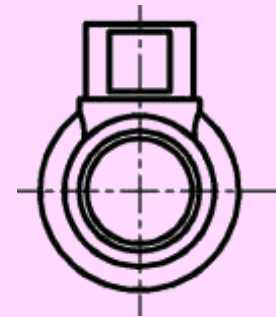
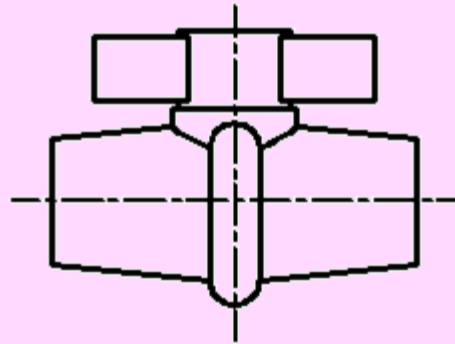
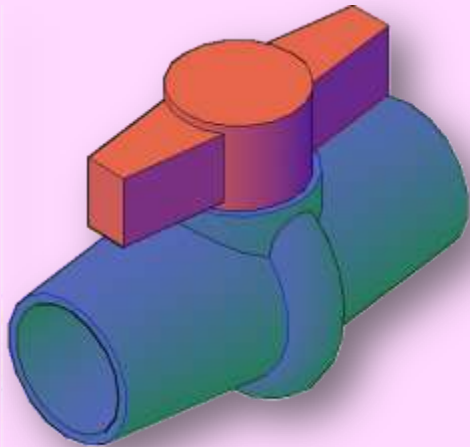


แบบไอโซเมตริก

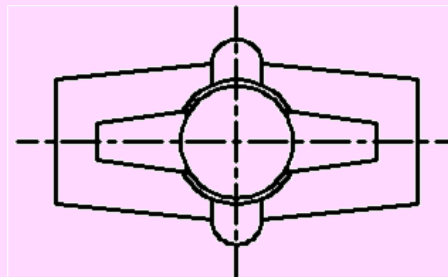


วาล์วกันกลับ

ด้านบน



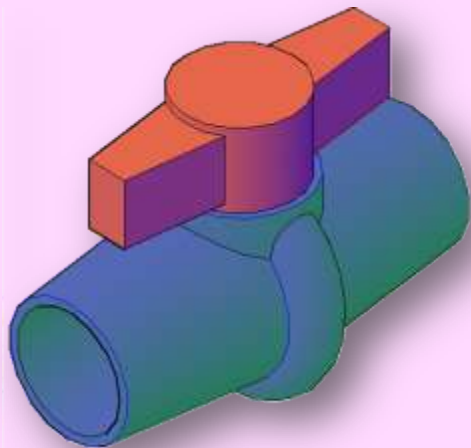
ด้านหน้า



ด้านข้าง



สัญลักษณ์ วาดร่วมกันแบบเชื่อม



แบบภาพฉาย

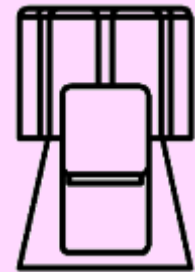
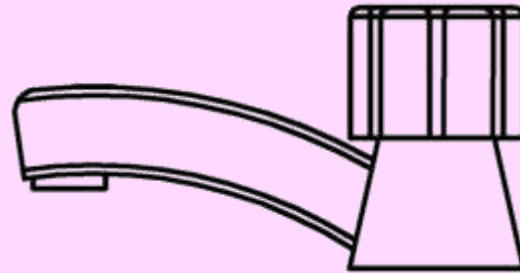
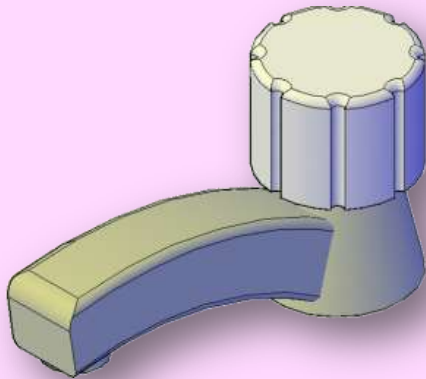


แบบไอโซเมตริก

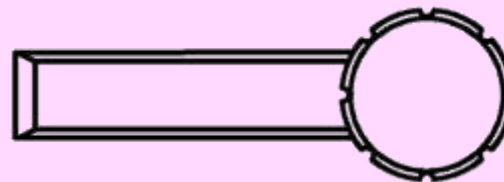


ก๊อกน้ำ

ด้านบน



ด้านหน้า



ด้านข้าง



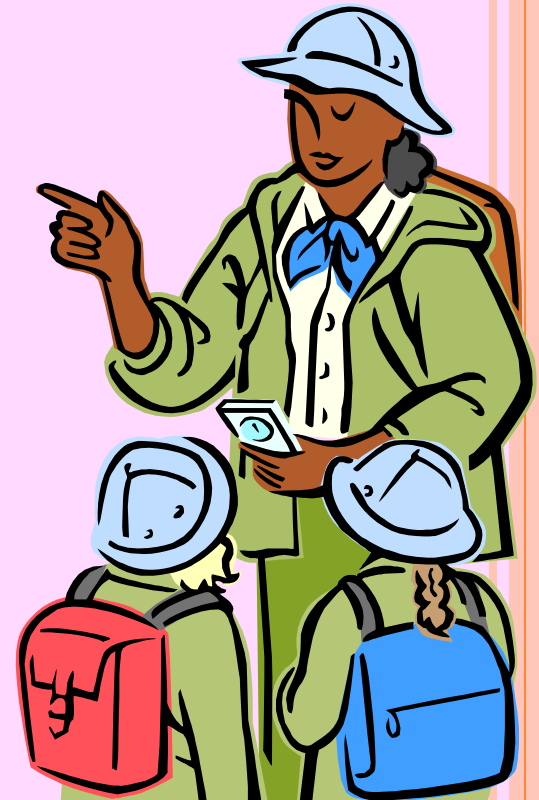
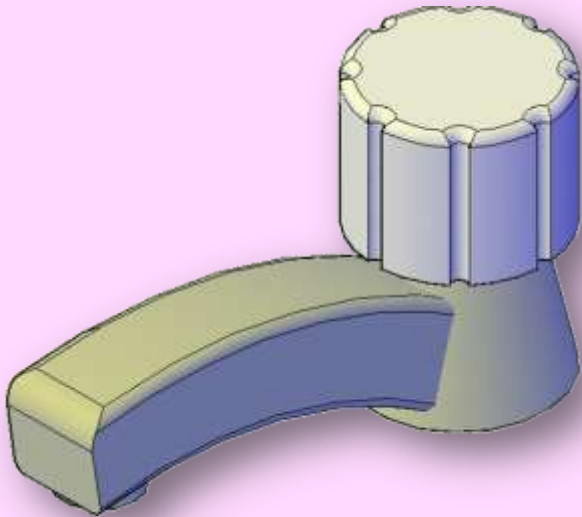
สัญลักษณ์ ก๊อคน้ำ



แบบภาพถ่าย

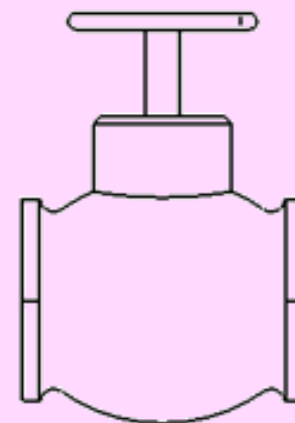


แบบไอโซเมตริก

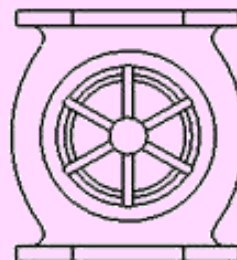


ประตูน้ำ

ด้านบน



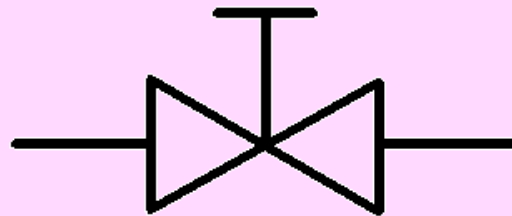
ด้านหน้า



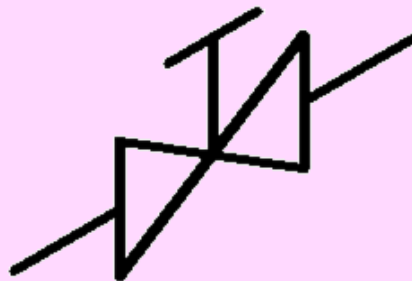
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ประตูน้ำแบบเกลียว



แบบภาพฉาย

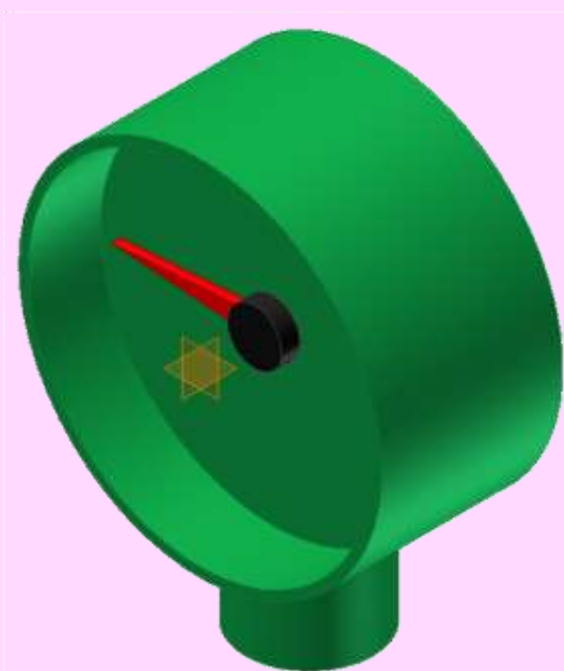


แบบไอโซเมตริก

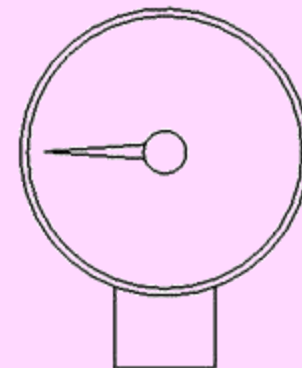


มาตรวัดน้ำ

ด้านบน



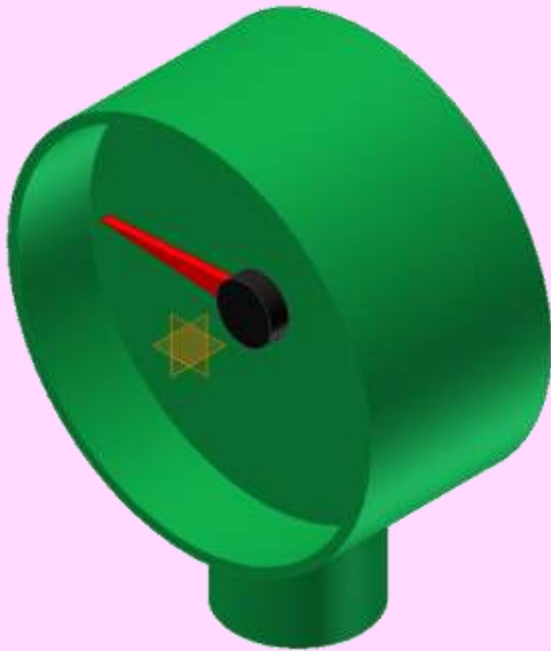
ด้านหน้า



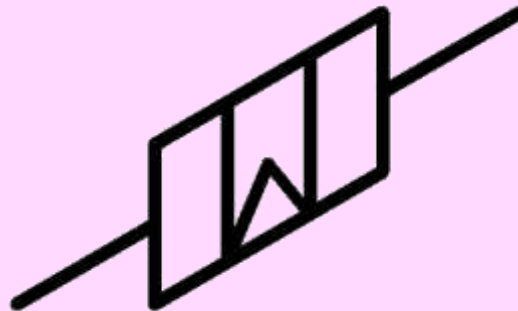
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ มาตรฐาน



แบบภาพถ่าย

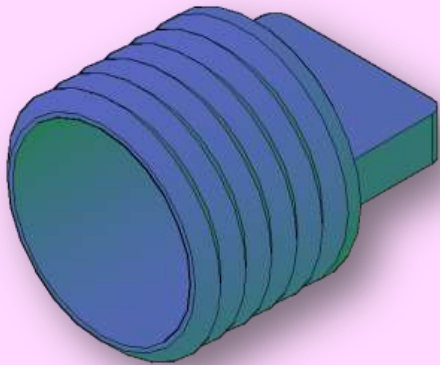


แบบไอโซเมตริก



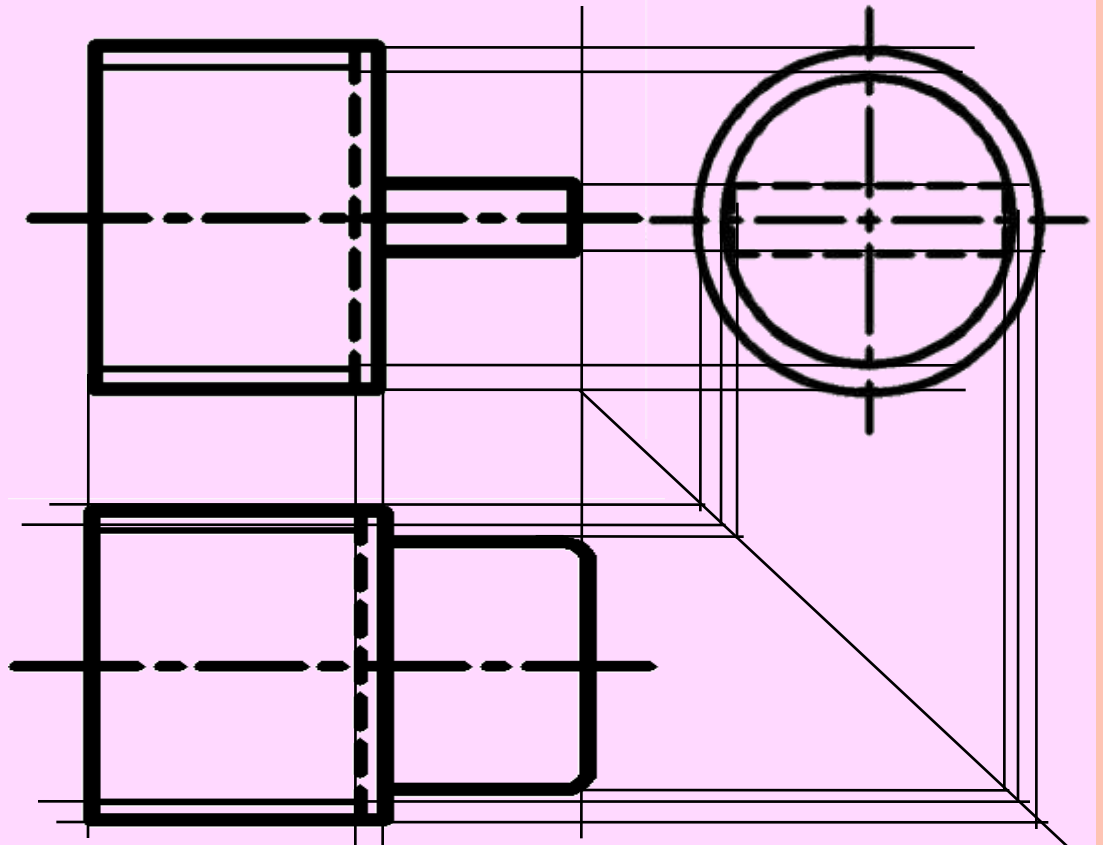
ปลั๊ก

ด้านบน

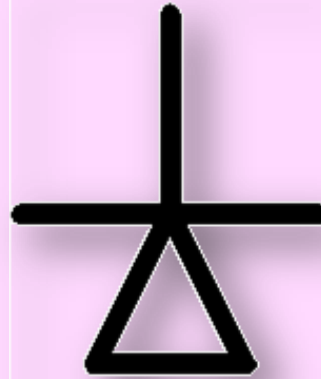
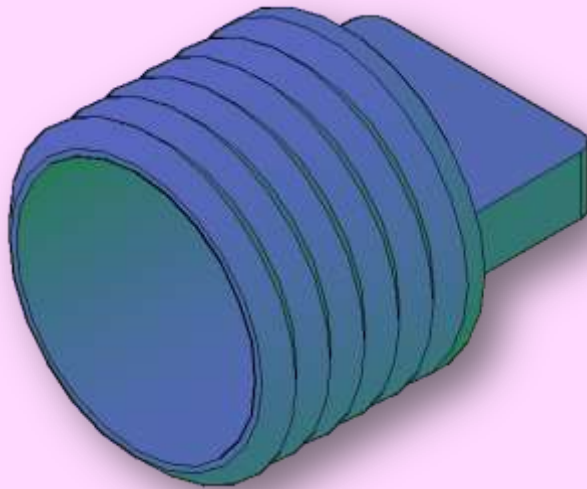


ด้านหน้า

ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ปลั๊กแบบเกลียวนอก



แบบภาพถ่าย

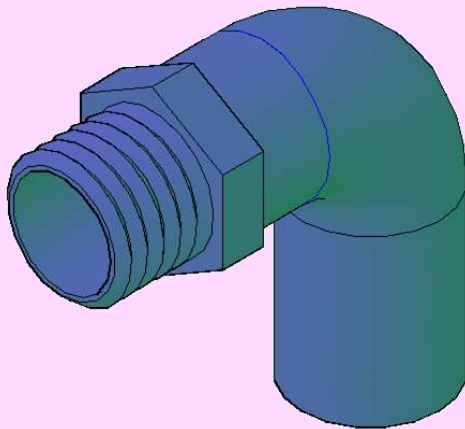


แบบไอโซเมตริก



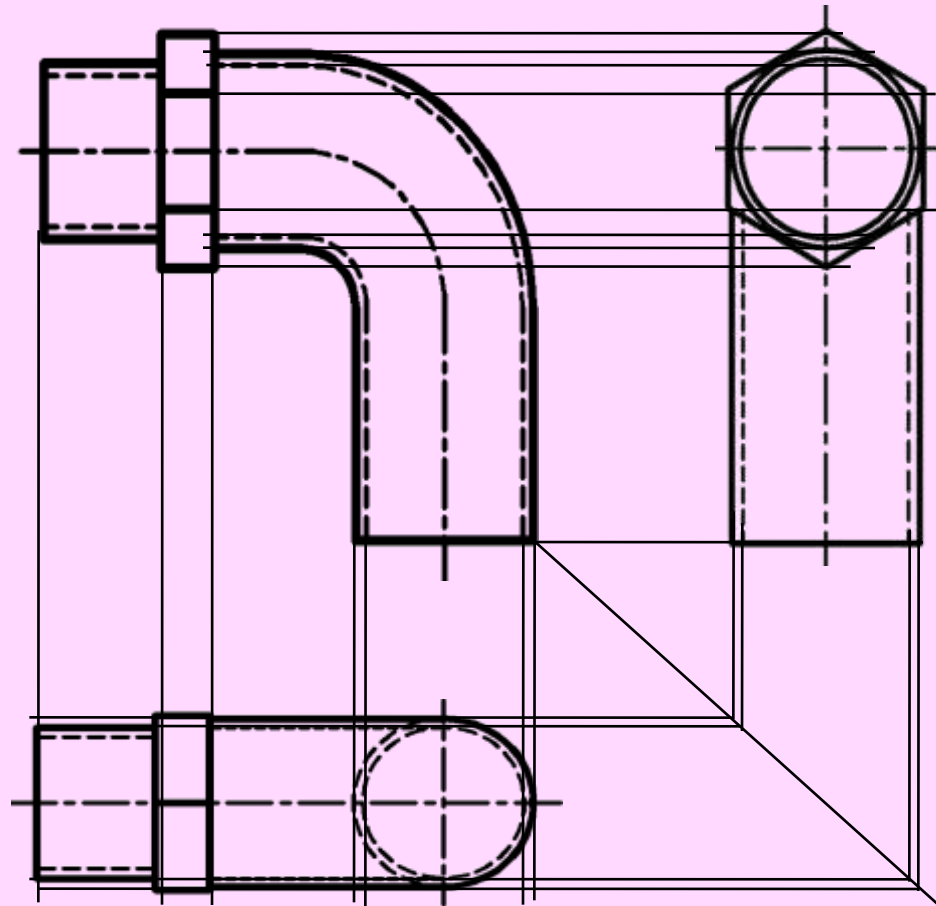
ข้อต่อเกลียวนอก

ด้านบน

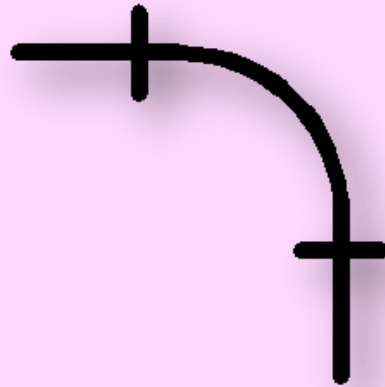
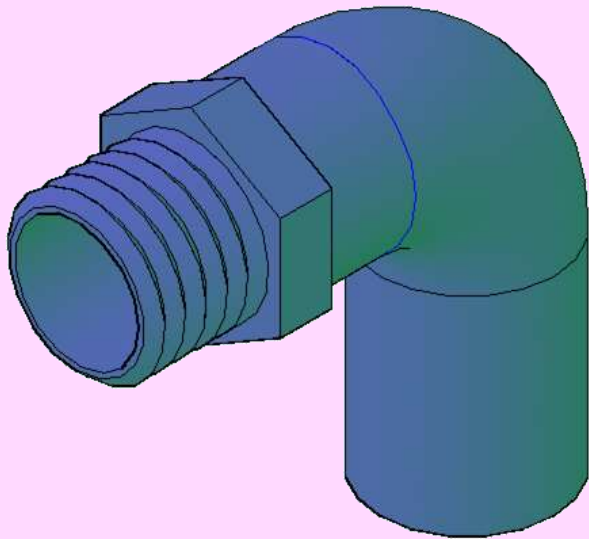


ด้านข้าง

ด้านหน้า



สัญลักษณ์ ข้องอแบบเกลียวนอก



แบบภาพฉาย

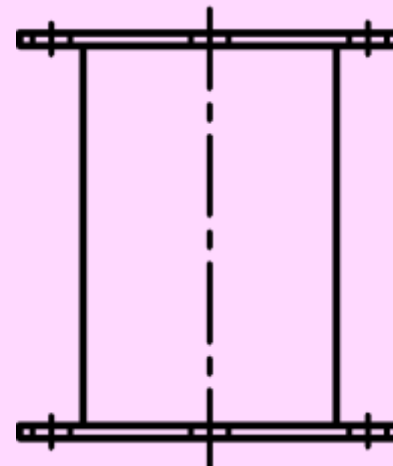
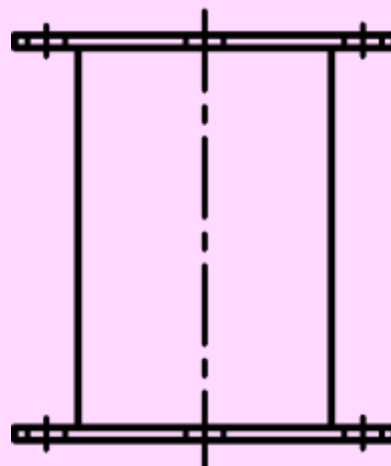
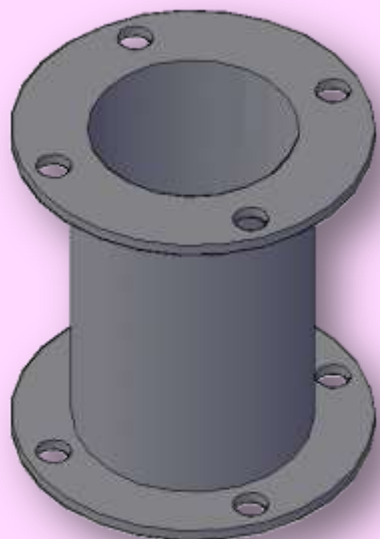


แบบไอโซเมตริก



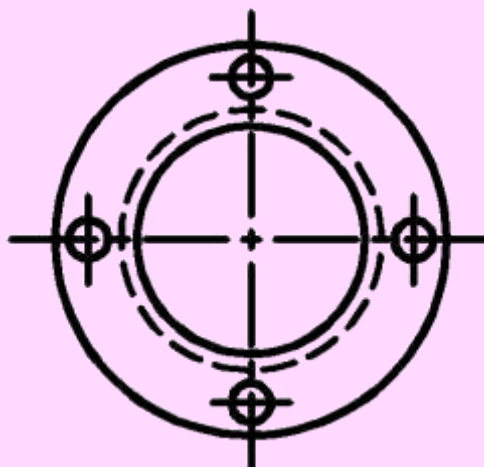
ข้อต่อตรงหน้าแปลน

ด้านบน

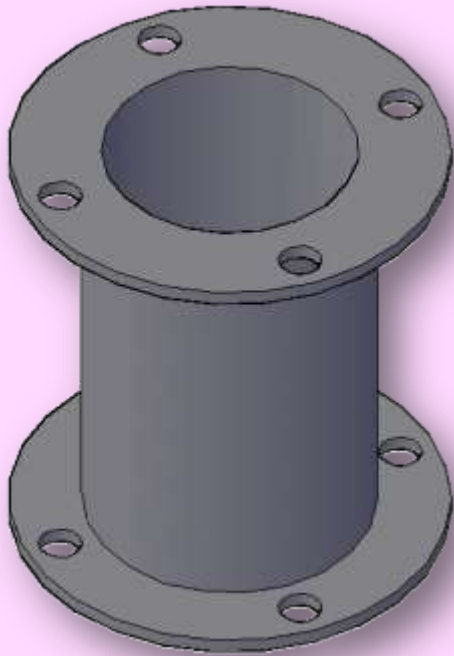


ด้านข้าง

ด้านหน้า



สัญลักษณ์ ข้อต่อตรงแบบหน้าแปลน



แบบภาพถ่าย

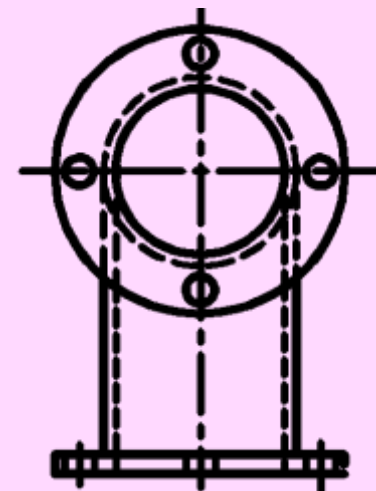
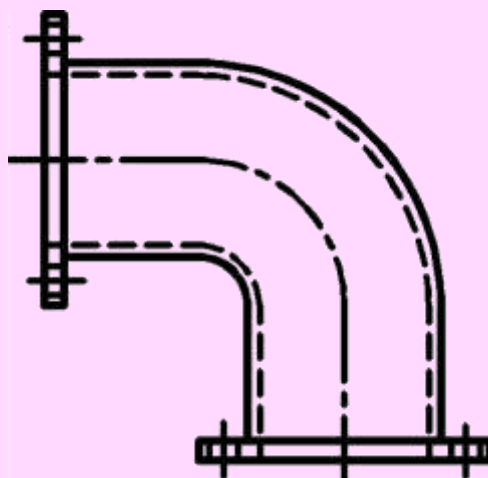
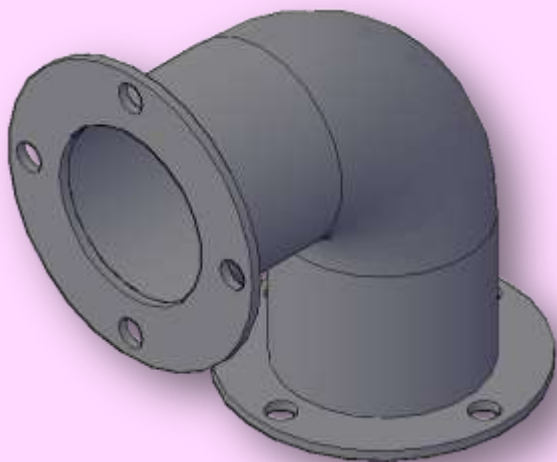


แบบไอโซเมตริก



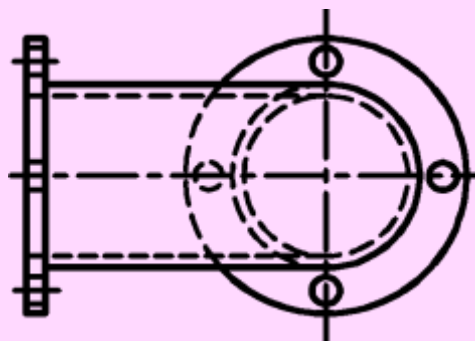
ข้อต่อohn้ำแปลน

ด้านบน

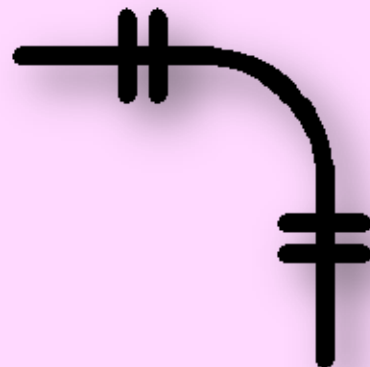


ด้านข้าง

ด้านหน้า



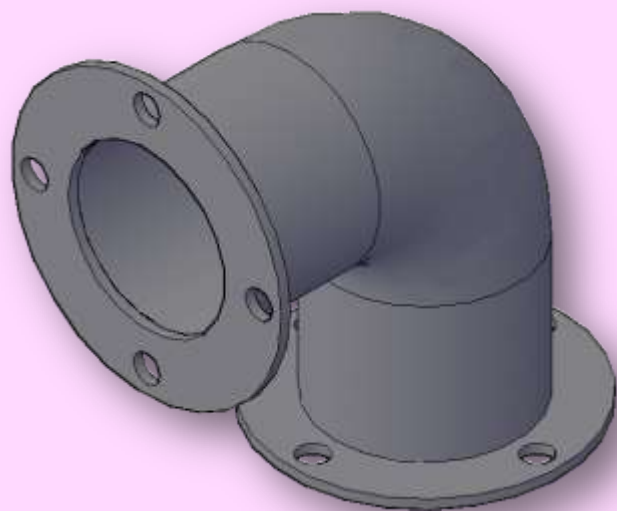
สัญลักษณ์ ขีดต้องออกแบบหน้าแปลน



แบบภาพถ่าย

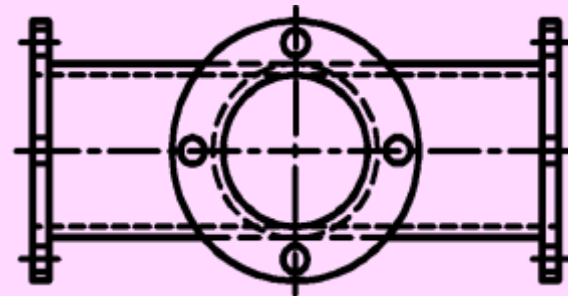
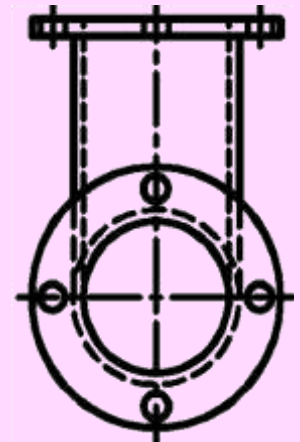
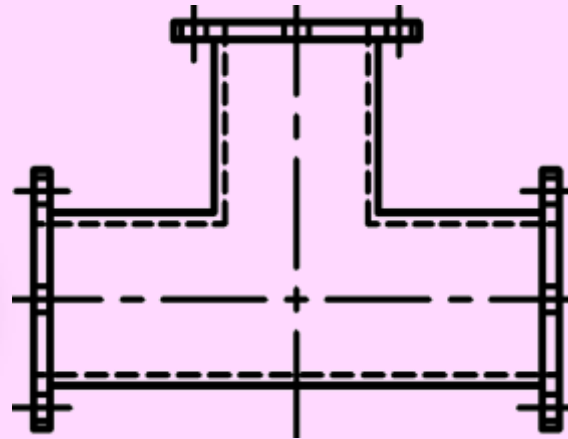
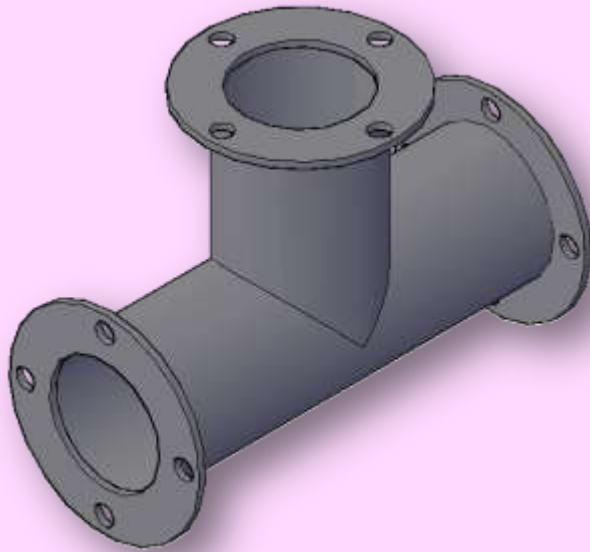


แบบไอโซเมตริก



ข้อต่อสามทางหน้าแปลน

ด้านบน

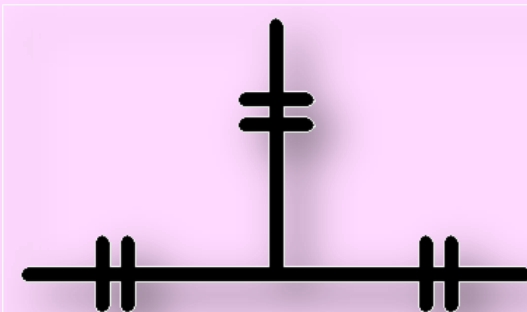
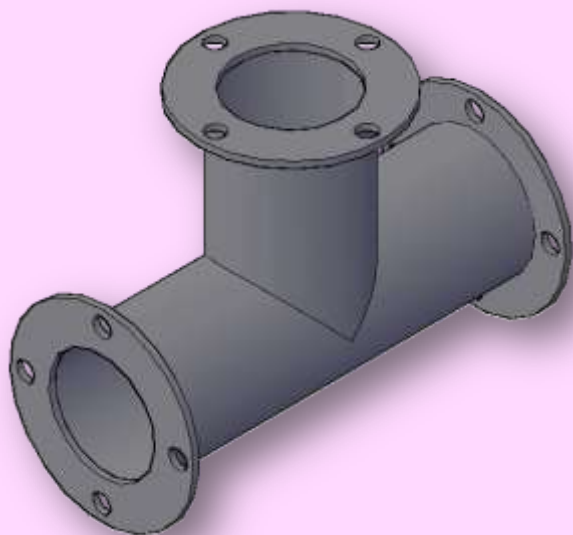


ด้านหน้า

ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ขื่อต่อสามทางแบบหน้าแปลน



แบบภาพฉาย

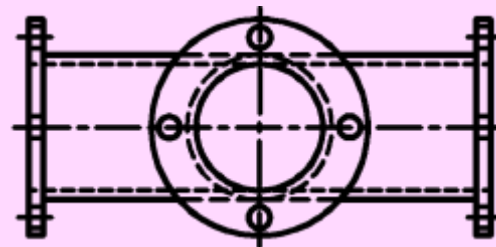
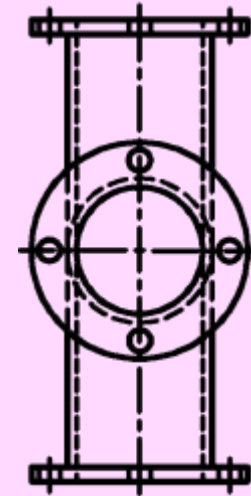
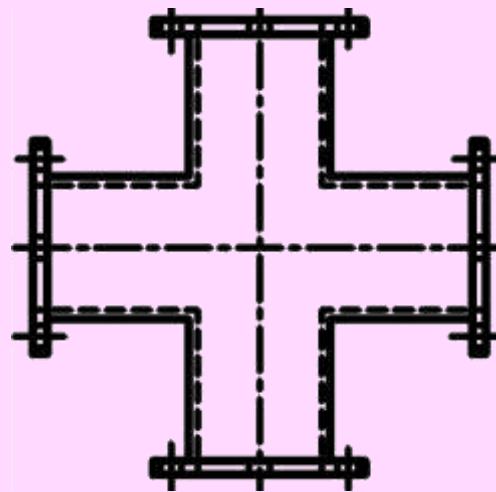
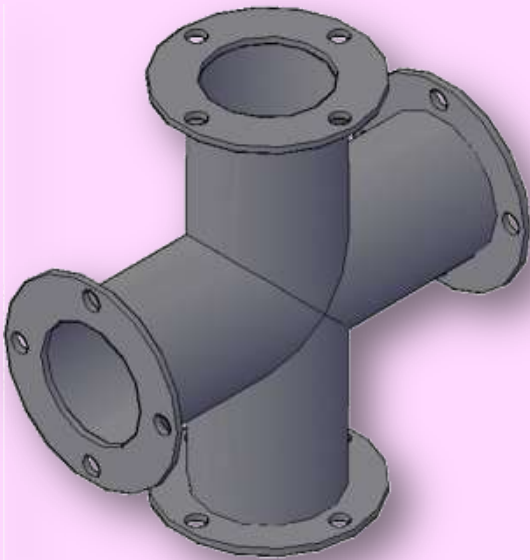


แบบไอโซเมตริก



ข้อต่อสี่ทางหน้าแปลน

ด้านบน

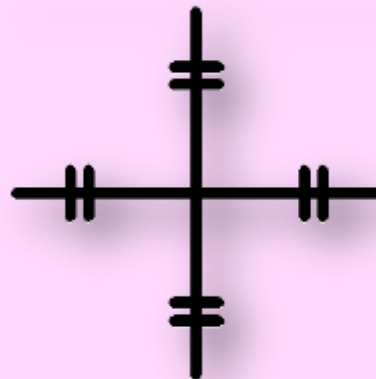
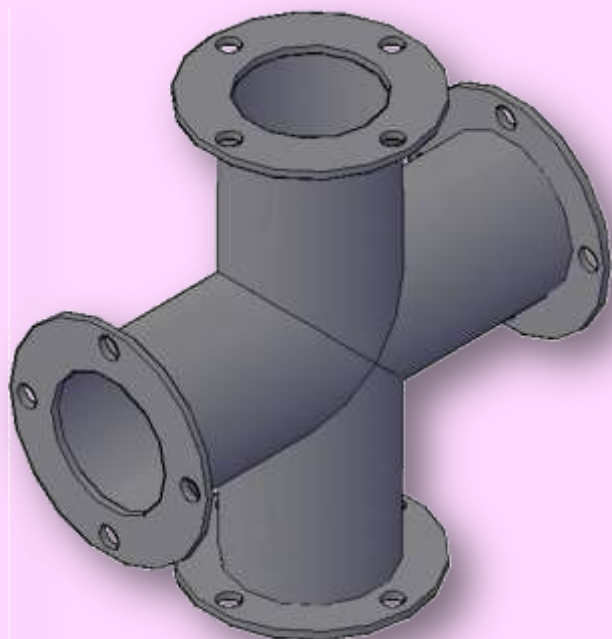


ด้านหน้า

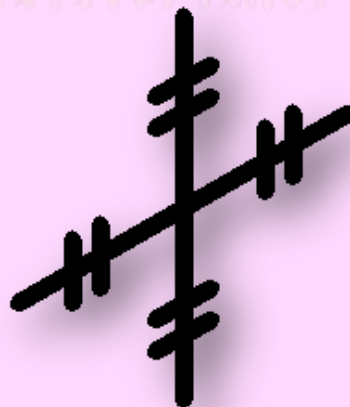
ด้านข้าง



สัญลักษณ์ ข้อต่อสี่ทางแบบหน้าแปลน



แบบภาพถ่าย

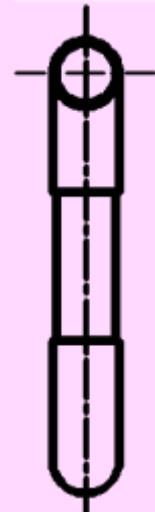
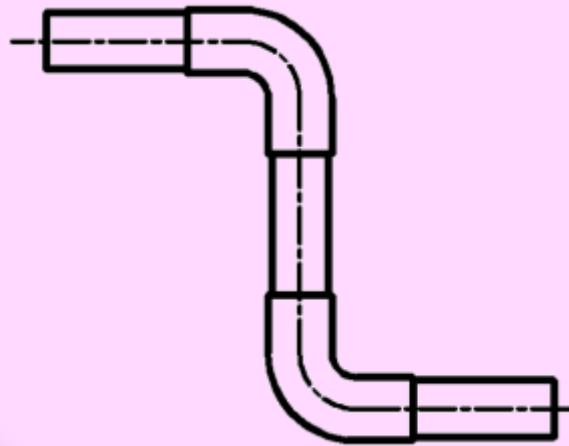
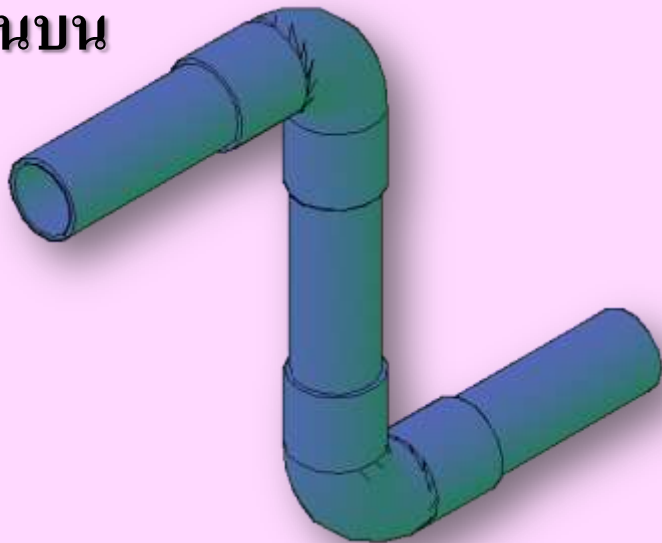


แบบไอโซเมตริก



ภาพฉายสามด้าน (Double Line)

ด้านหลัง



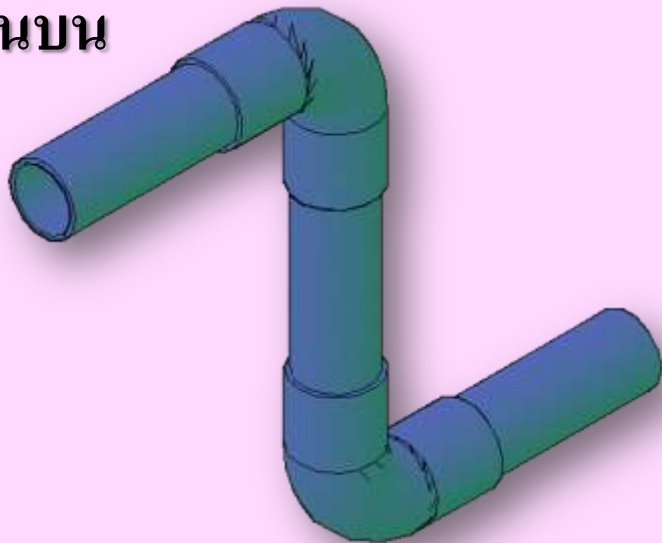
ด้านหน้า

ด้านข้าง



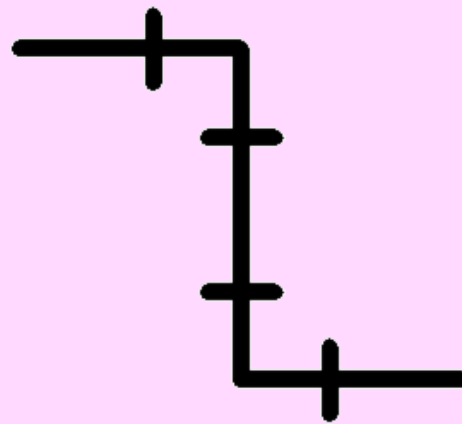
ภาพฉายสามด้าน (Single Line)

ด้านหลัง

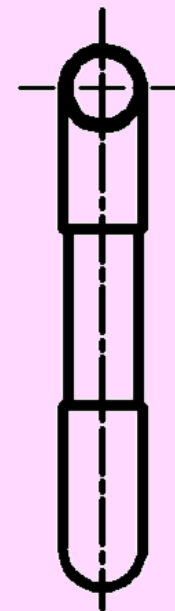
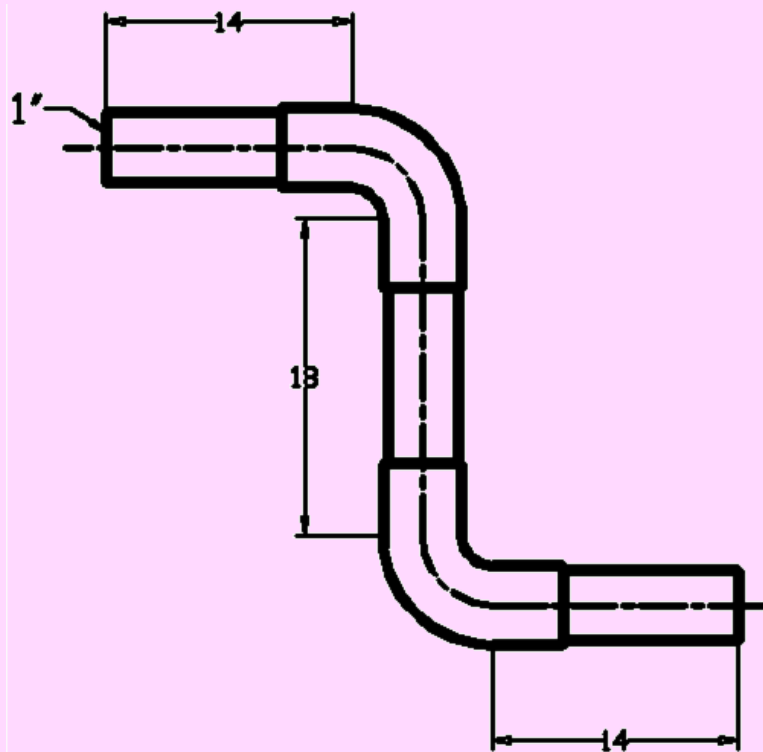


ด้านข้าง

ด้านหน้า

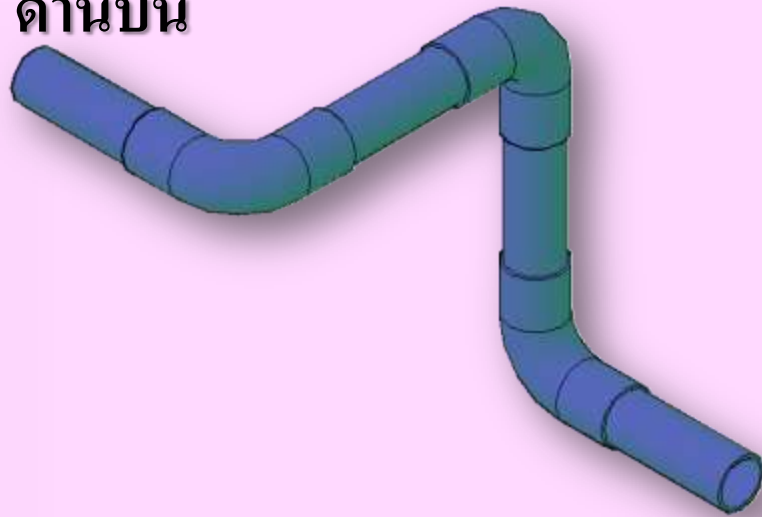


การบอกขนาด



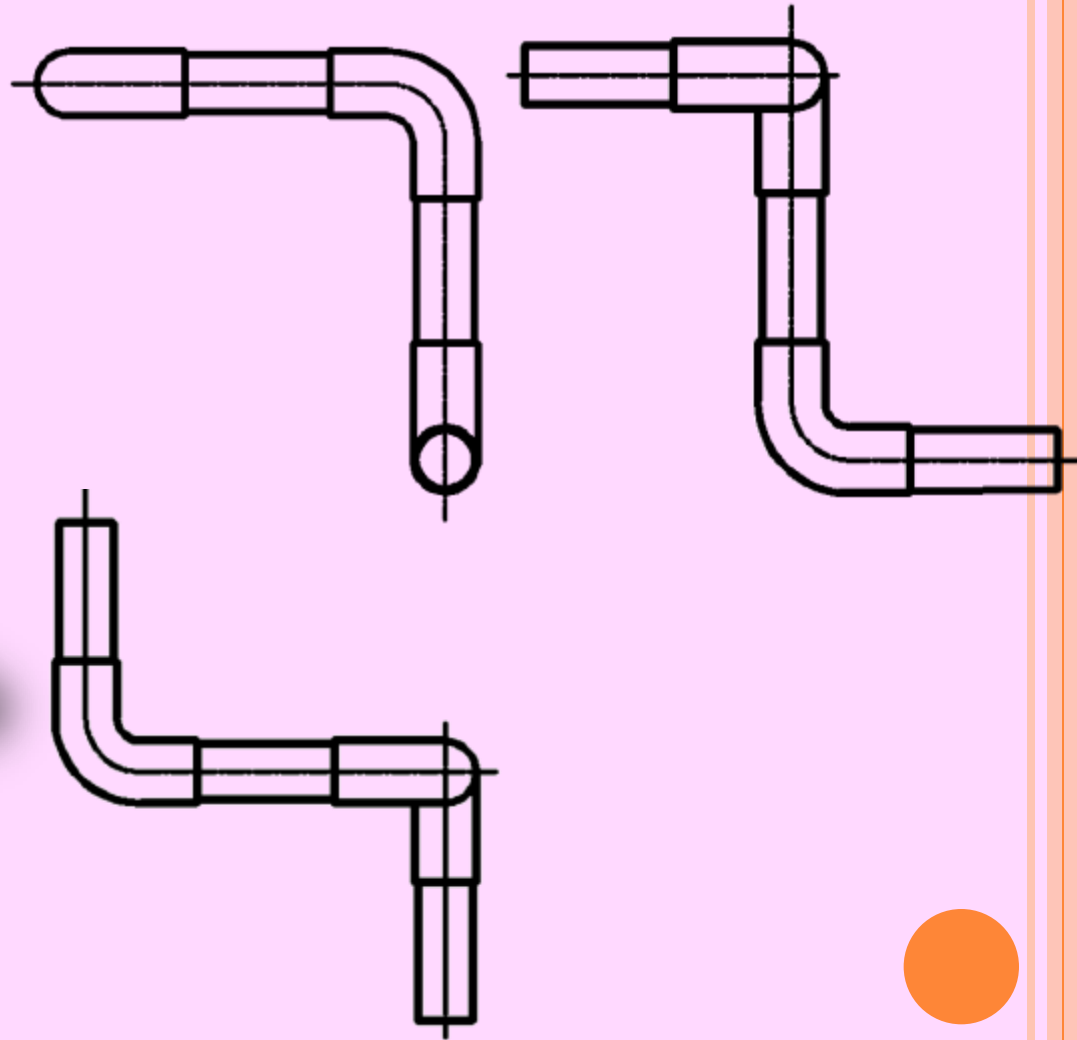
ภาพฉายสามด้าน (Double Line)

ด้านบน



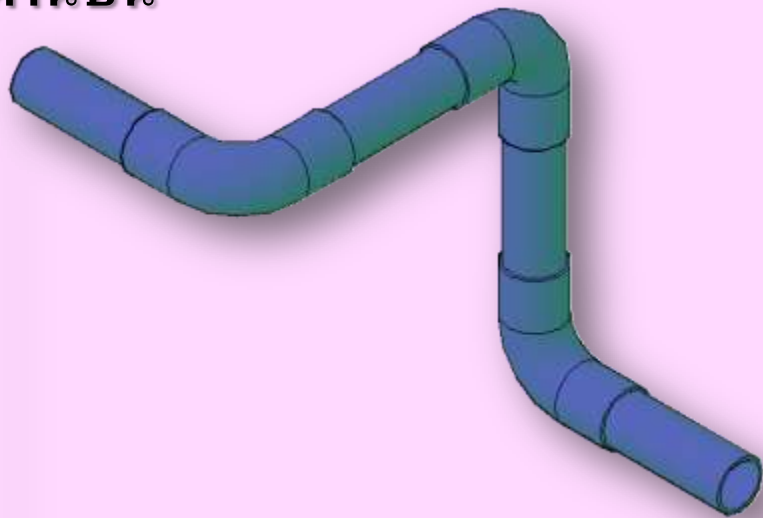
ด้านข้าง

ด้านหน้า



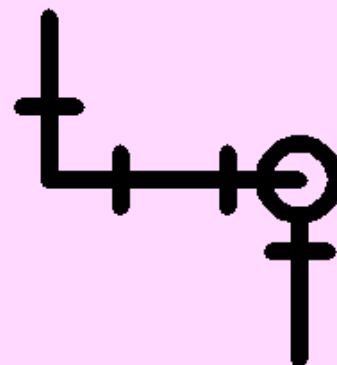
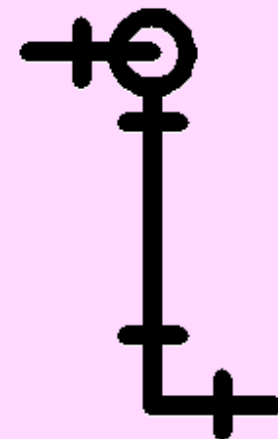
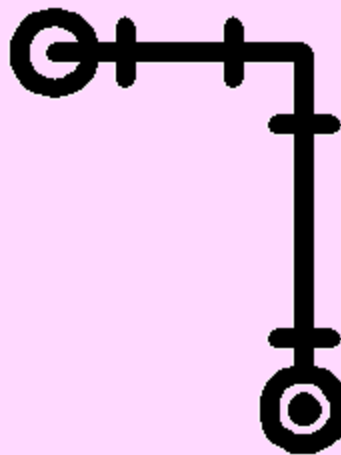
ภาพถ่ายสามด้าน (Single Line)

ด้านบน

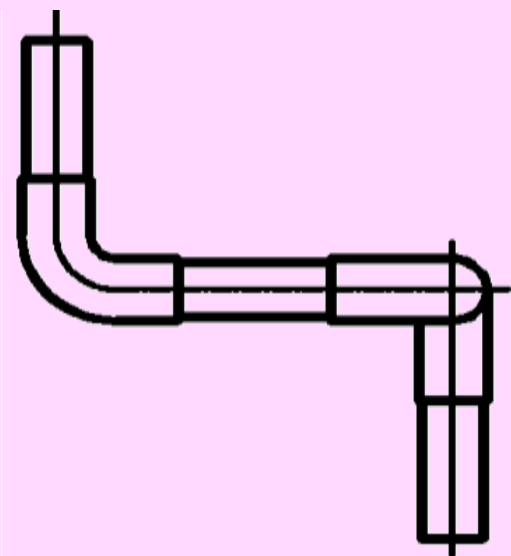
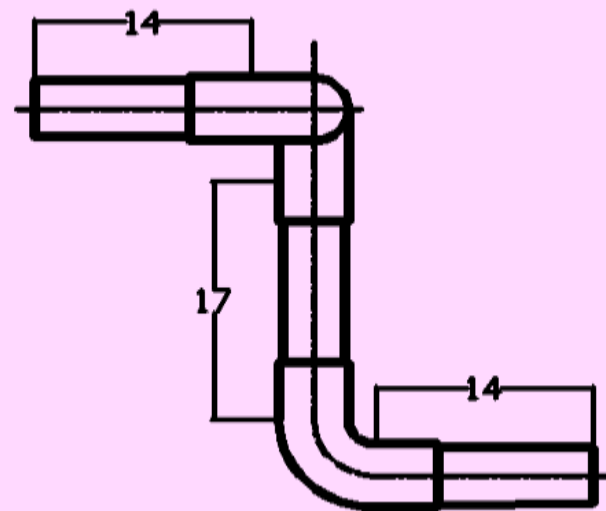
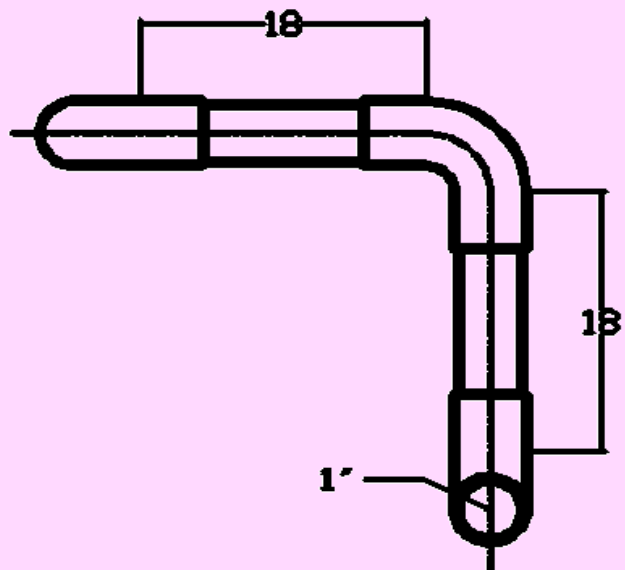


ด้านข้าง

ด้านหน้า

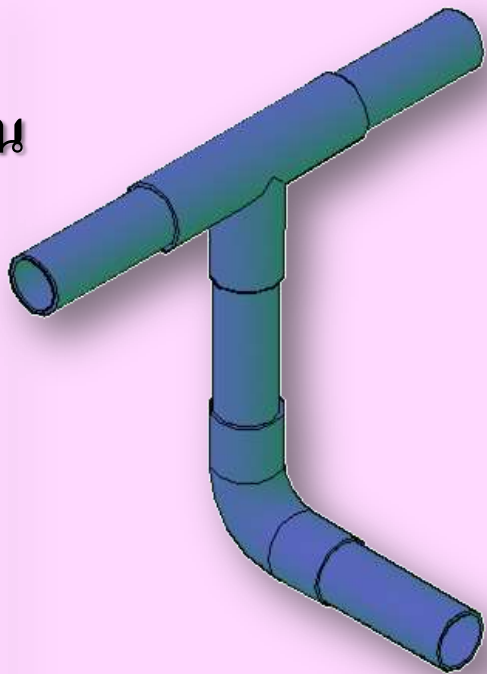


การบอกขนาด



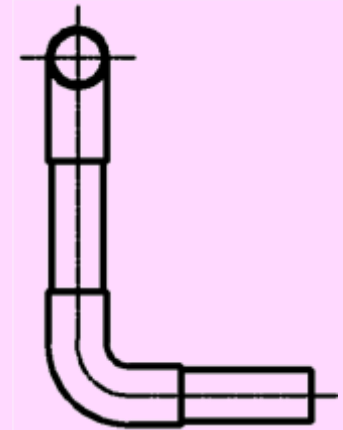
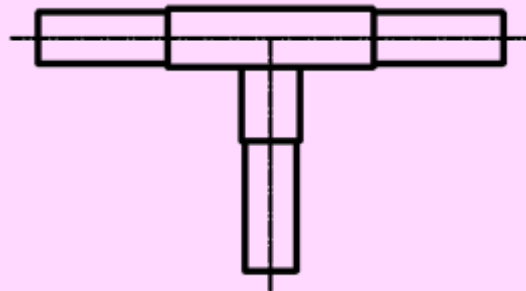
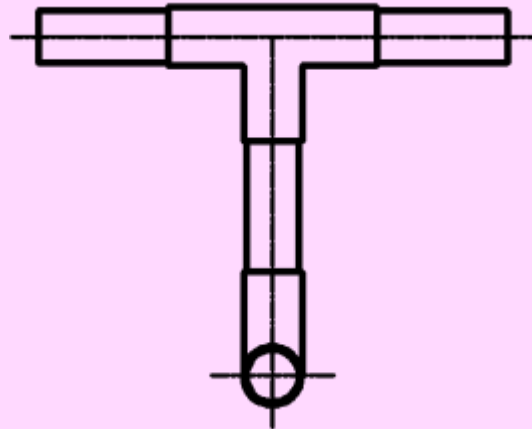
ภาพฉายสามด้าน (Double Line)

ด้านบน



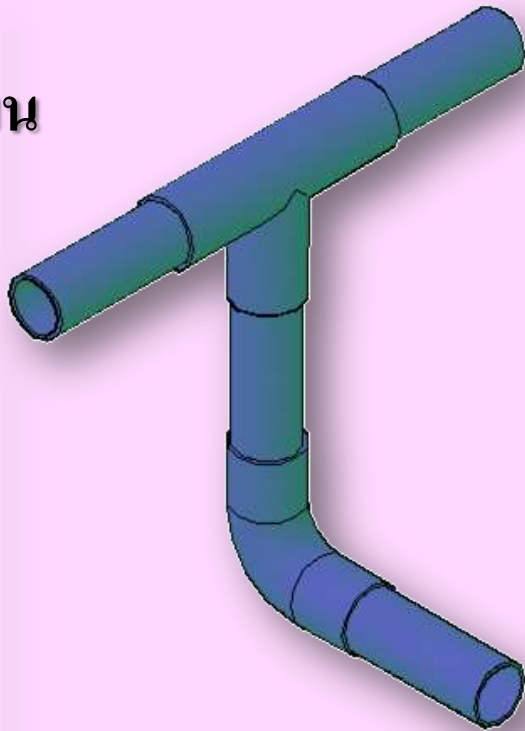
ด้านหน้า

ด้านข้าง



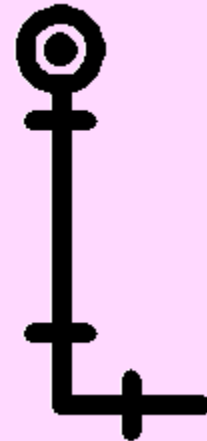
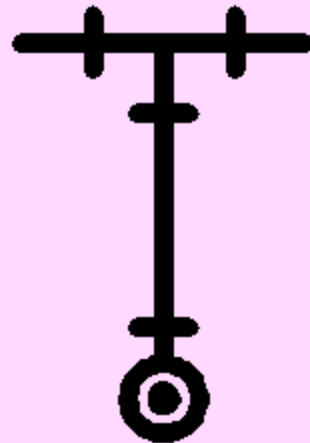
ภาพฉายสามด้าน (Single Line)

ด้านบน

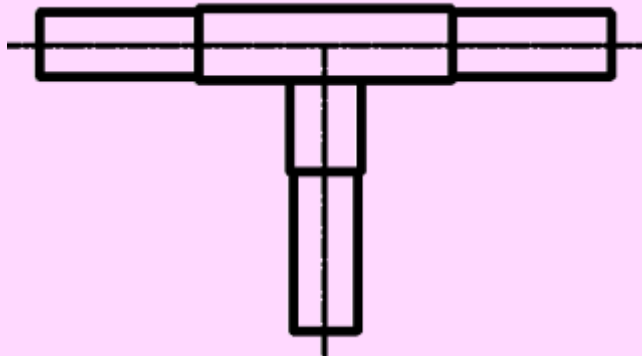
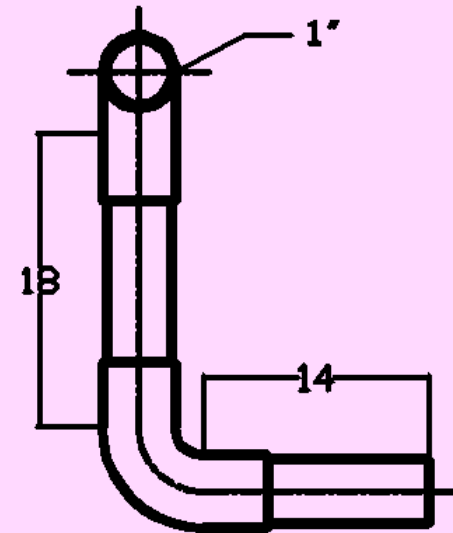
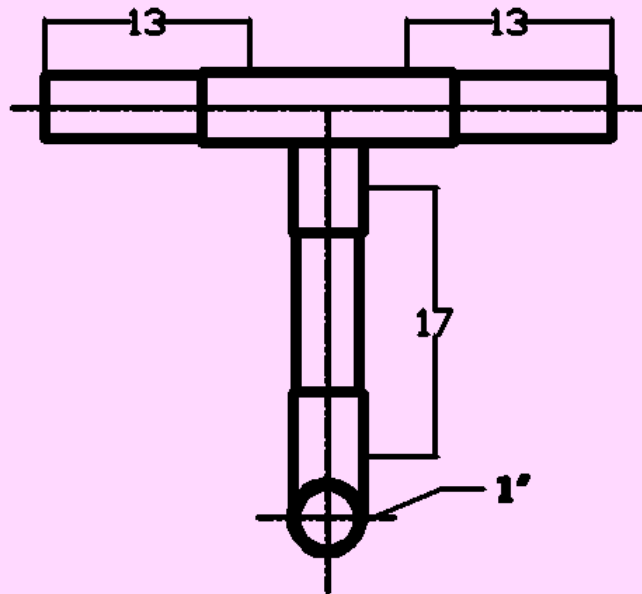


ด้านหน้า

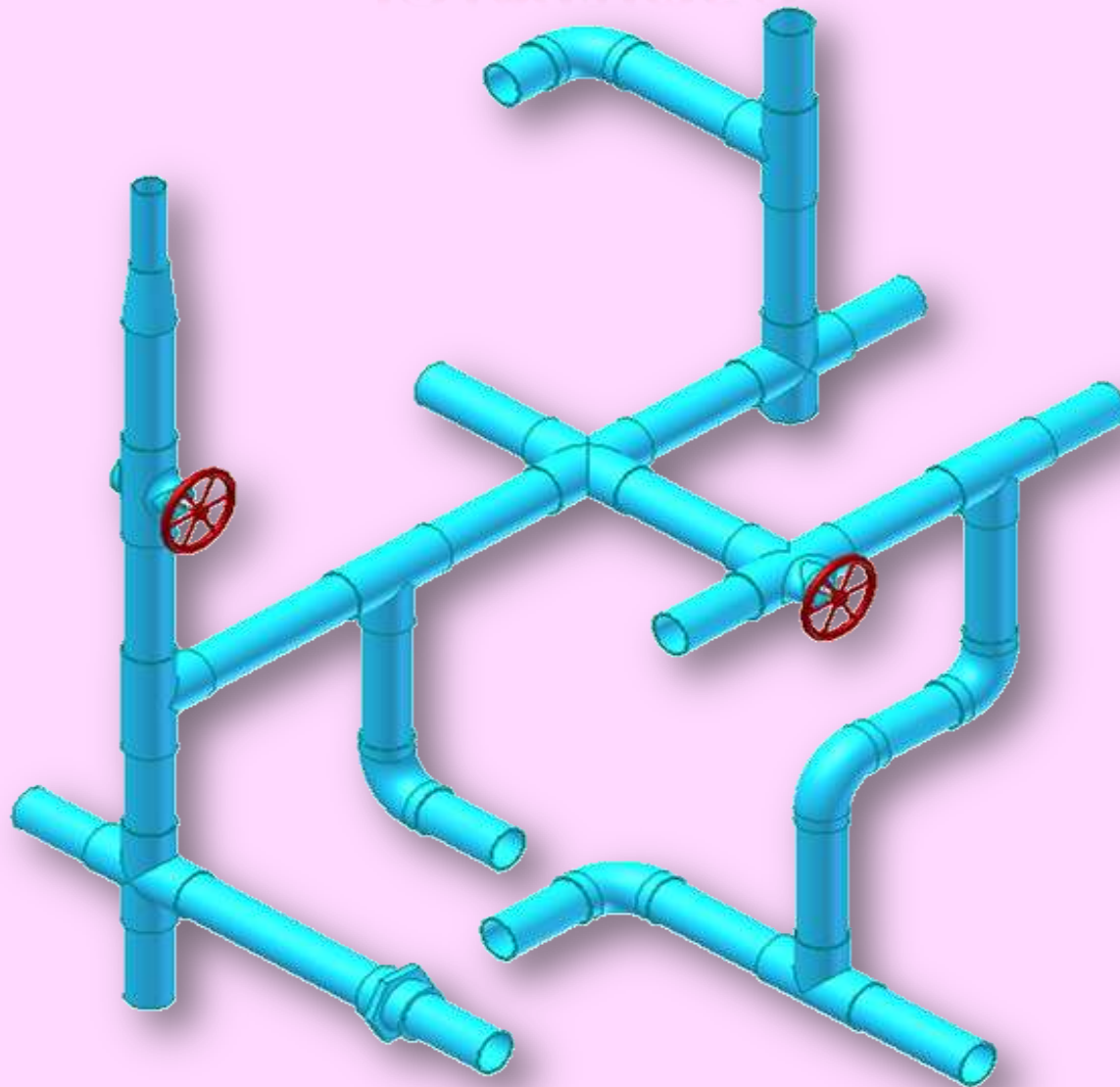
ด้านข้าง



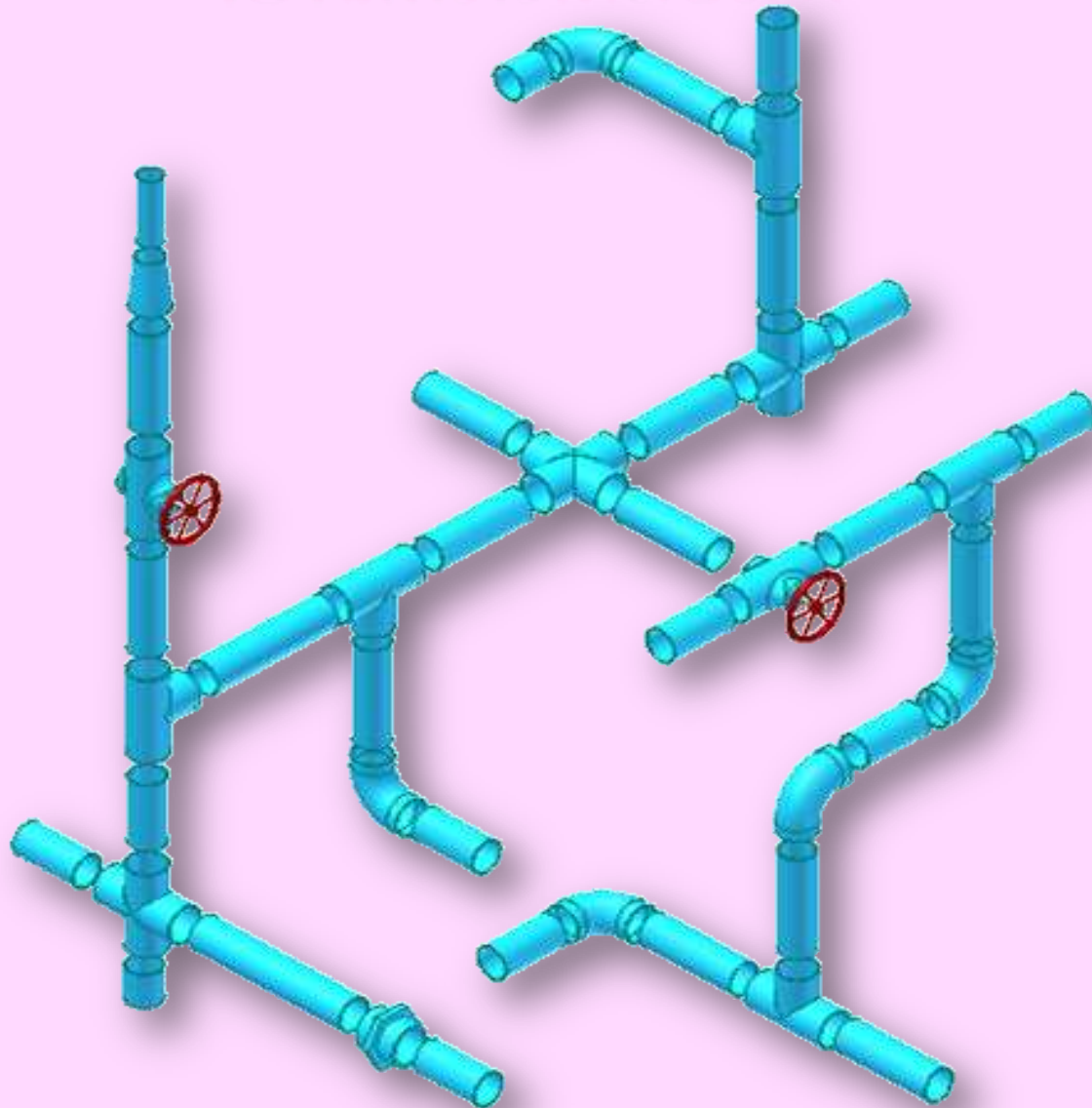
การบอกขนาด



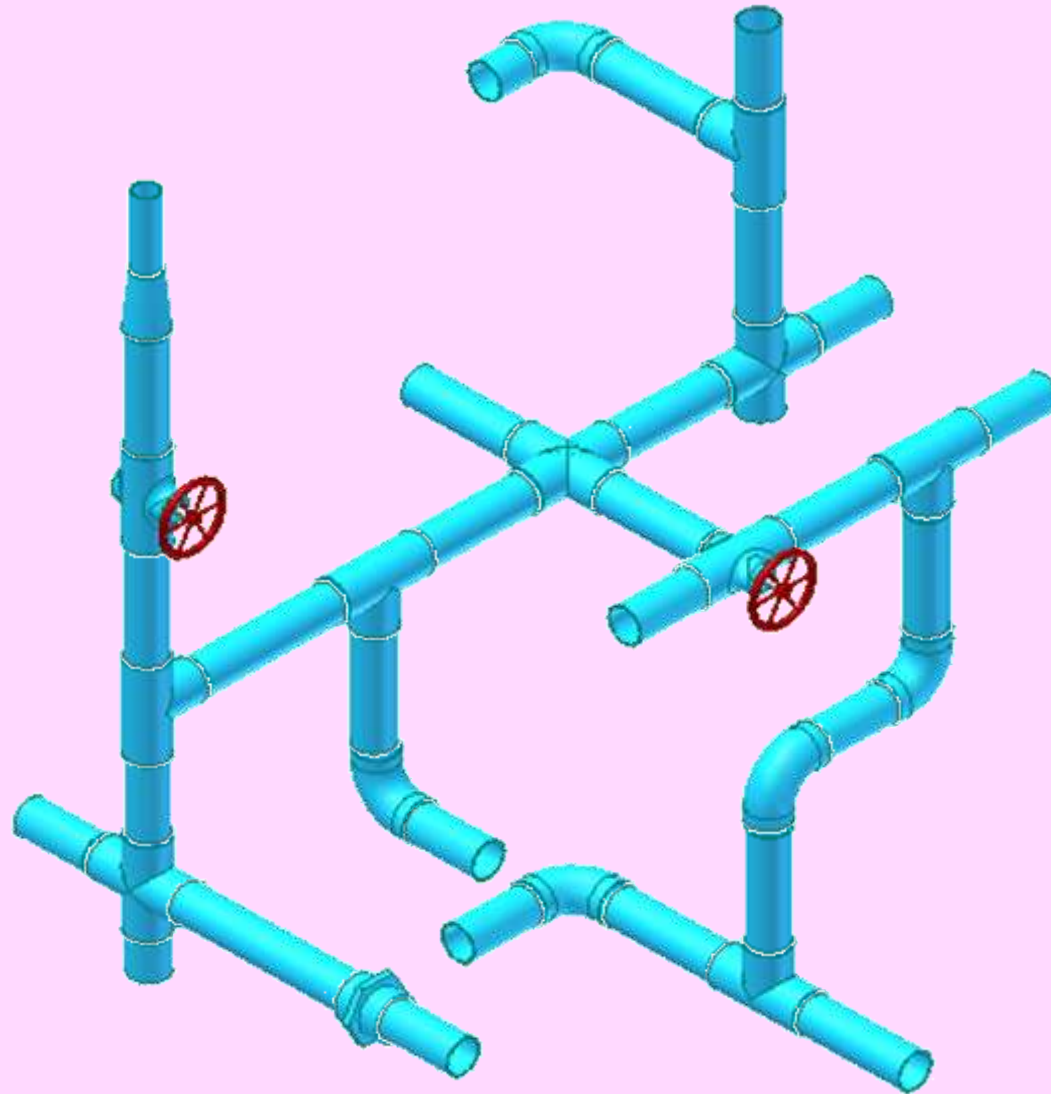
ไฮโดรเมตริก



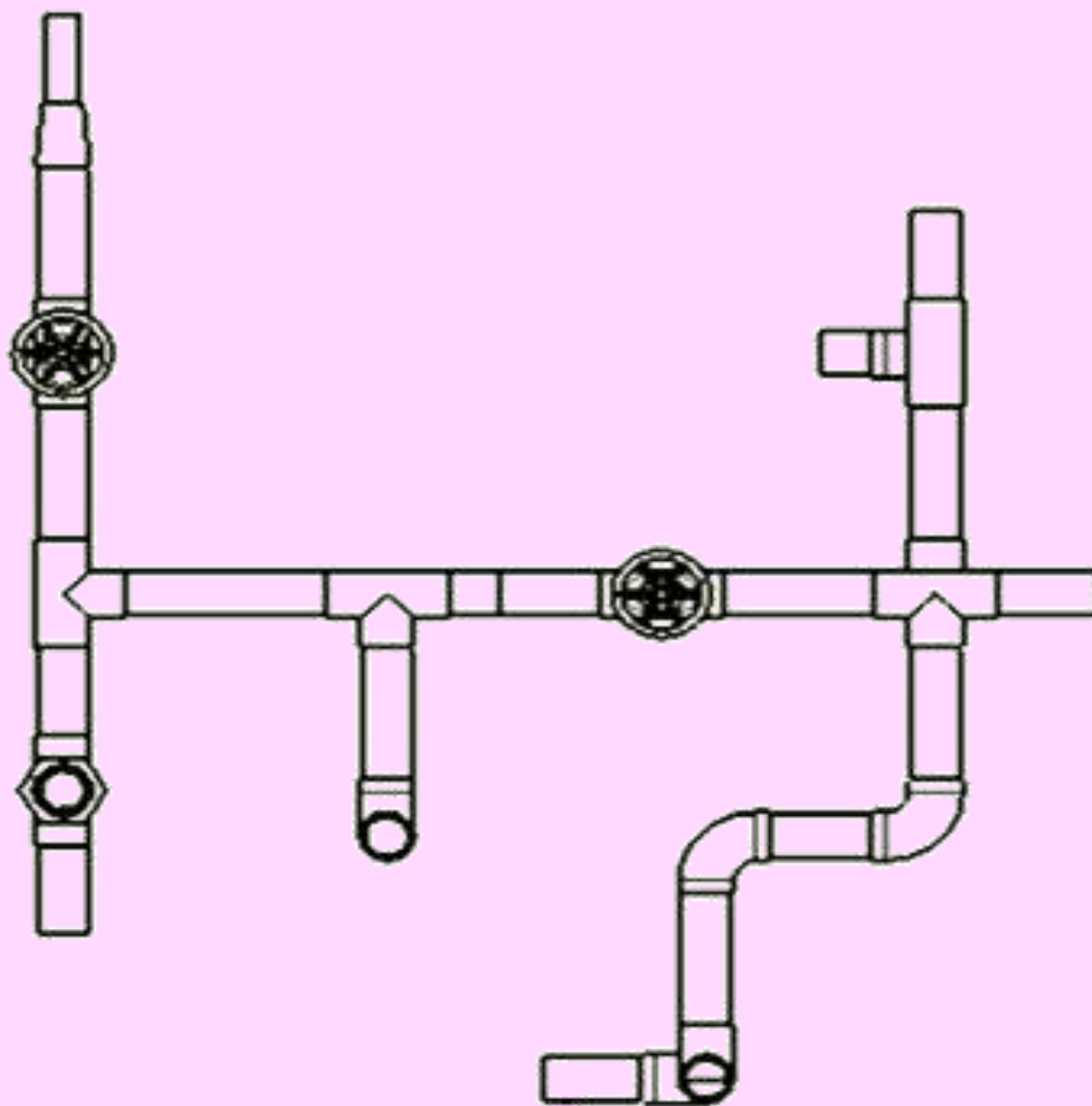
ไอโซแบบแยกชั้น



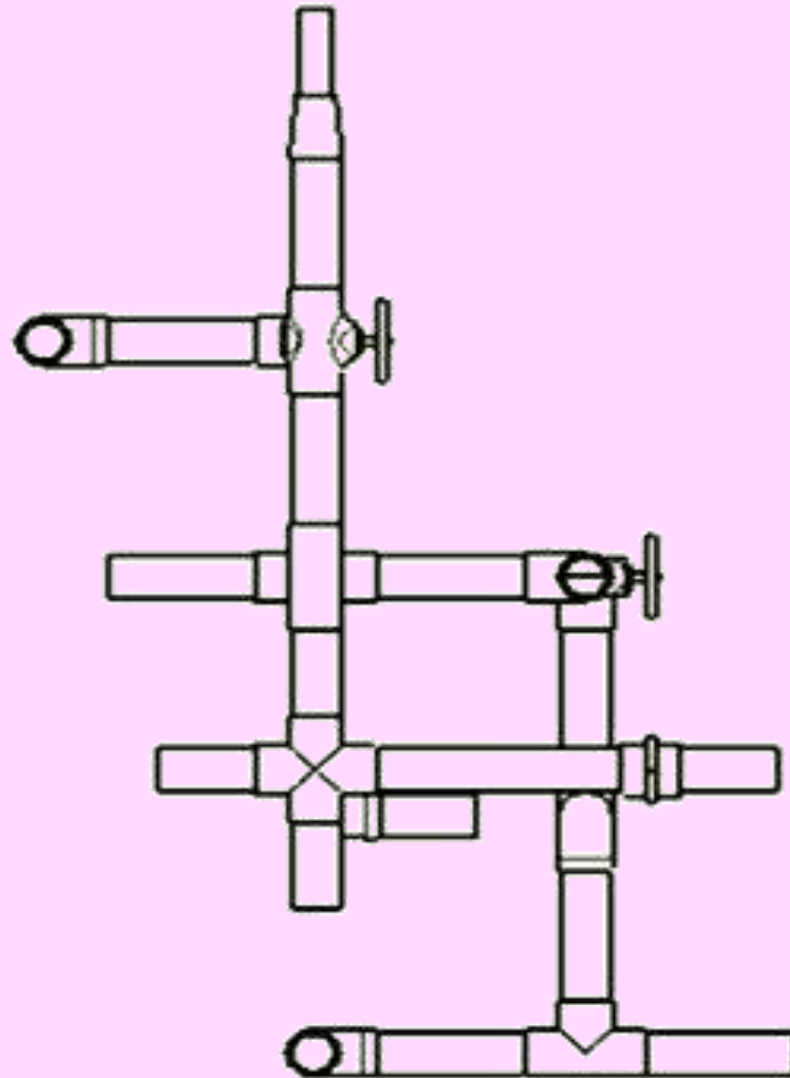
แบบการต่อท่อ



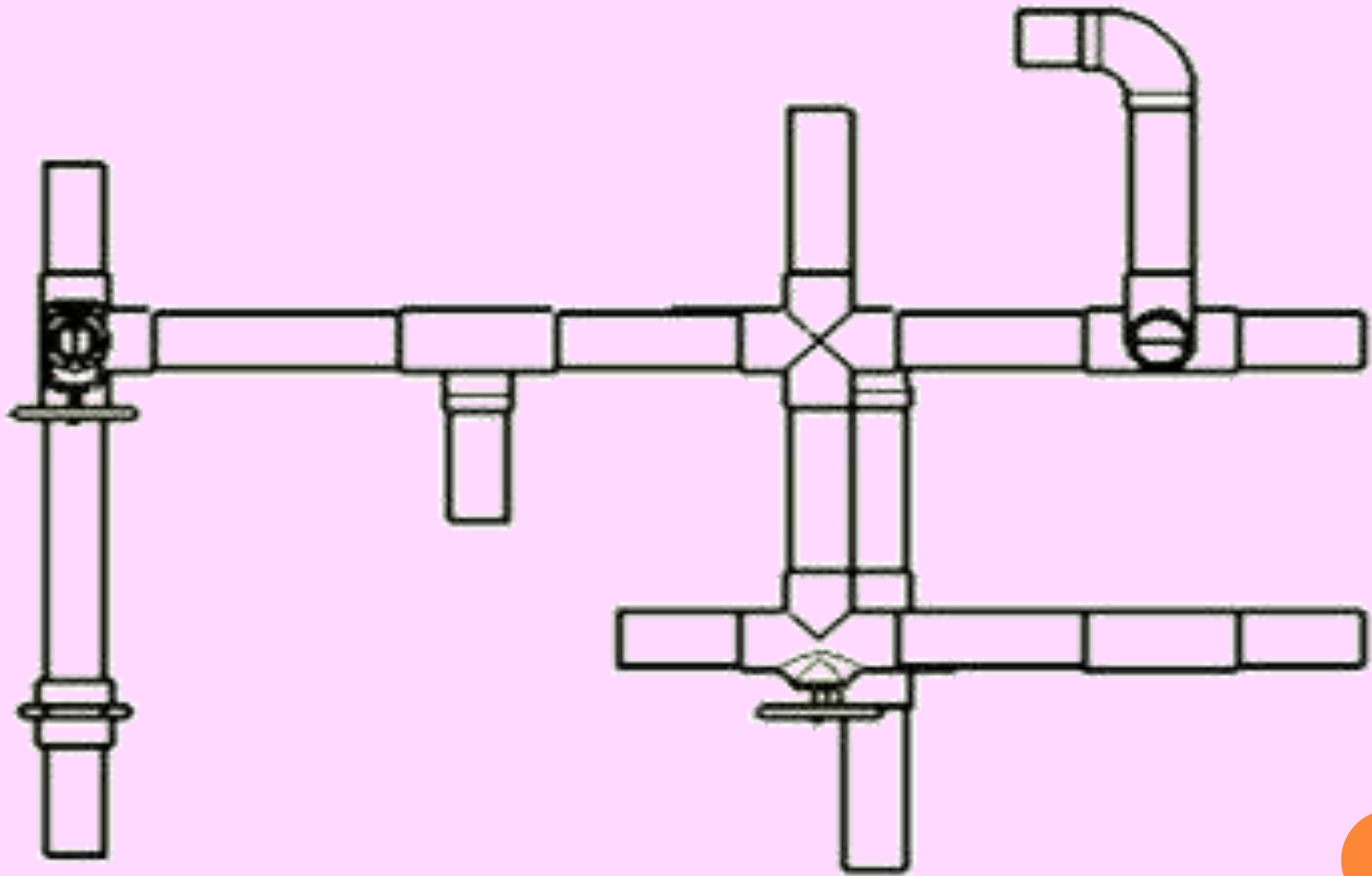
ภาพถ่ายด้านหน้า



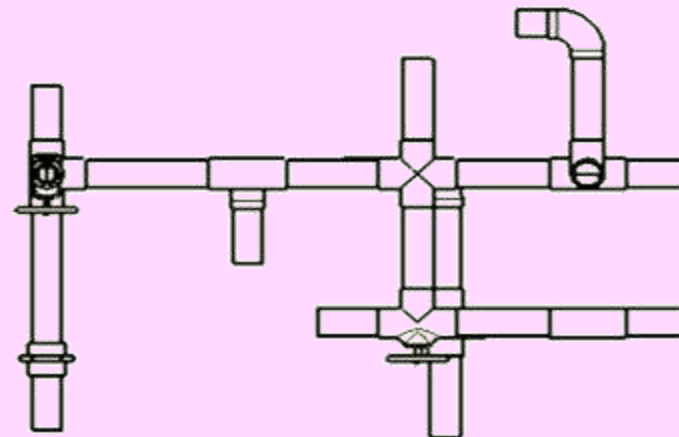
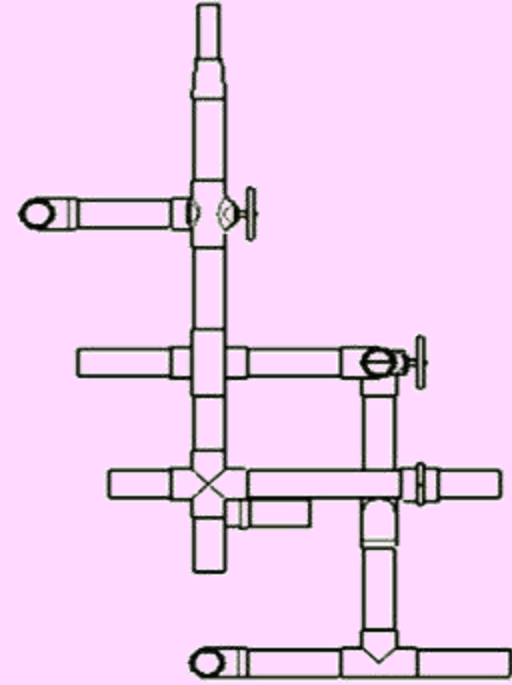
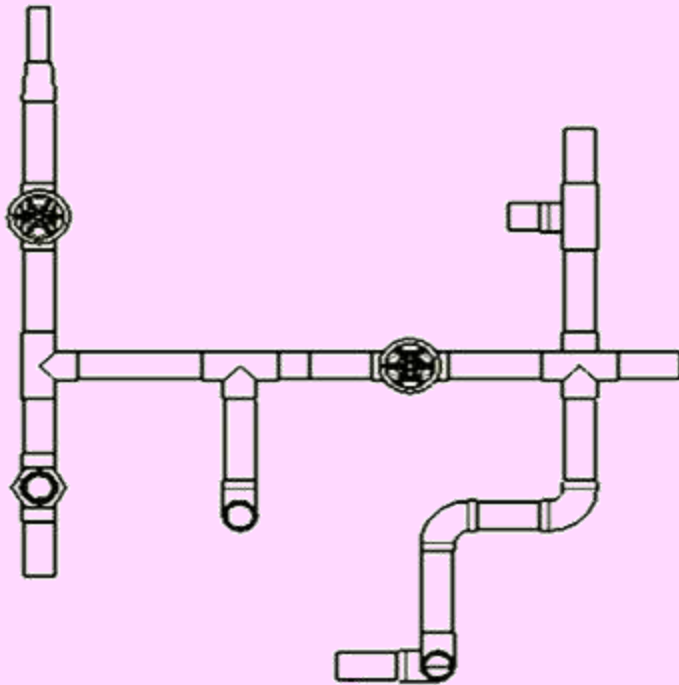
ภาพฉายด้านข้าง



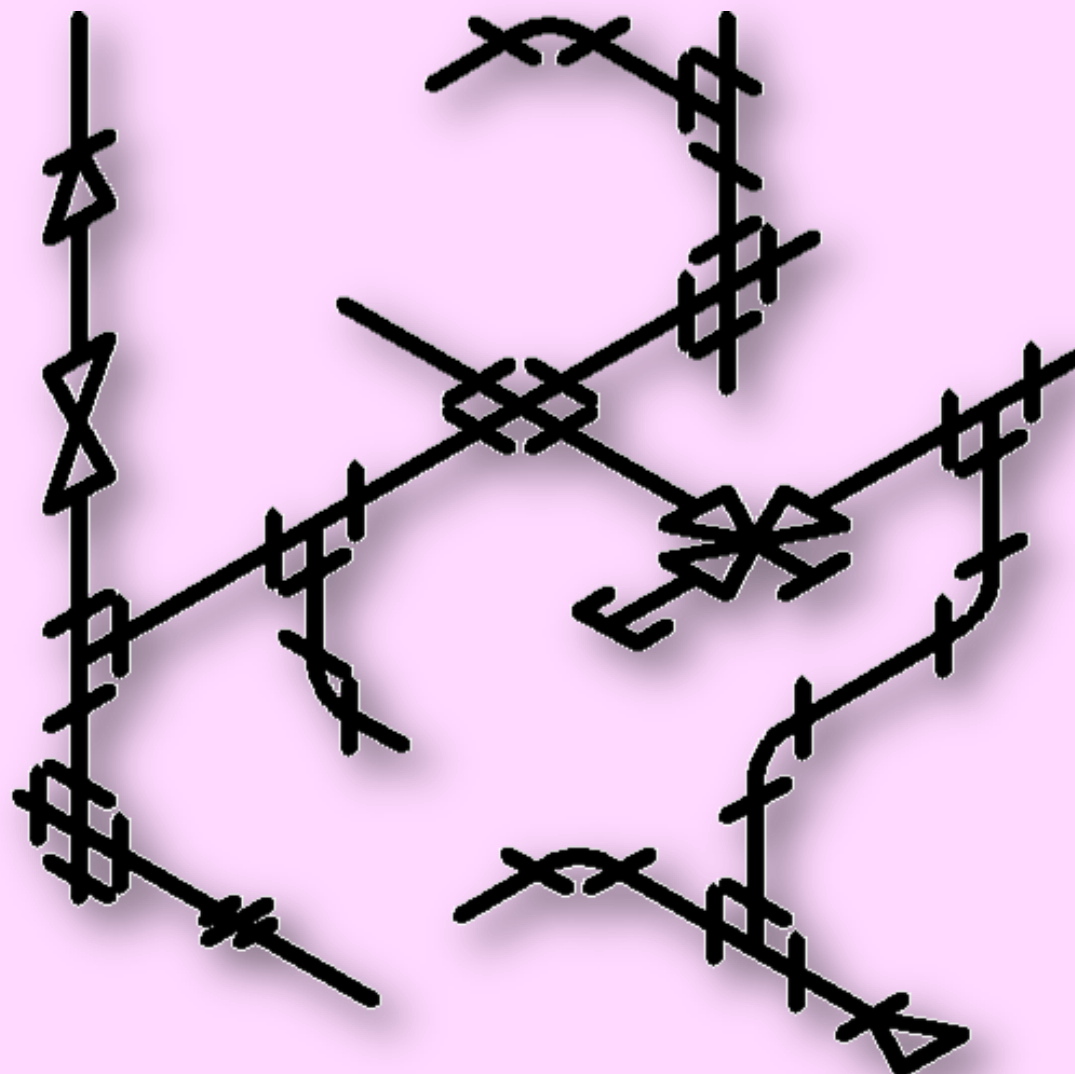
ภาพถ่ายด้านบน



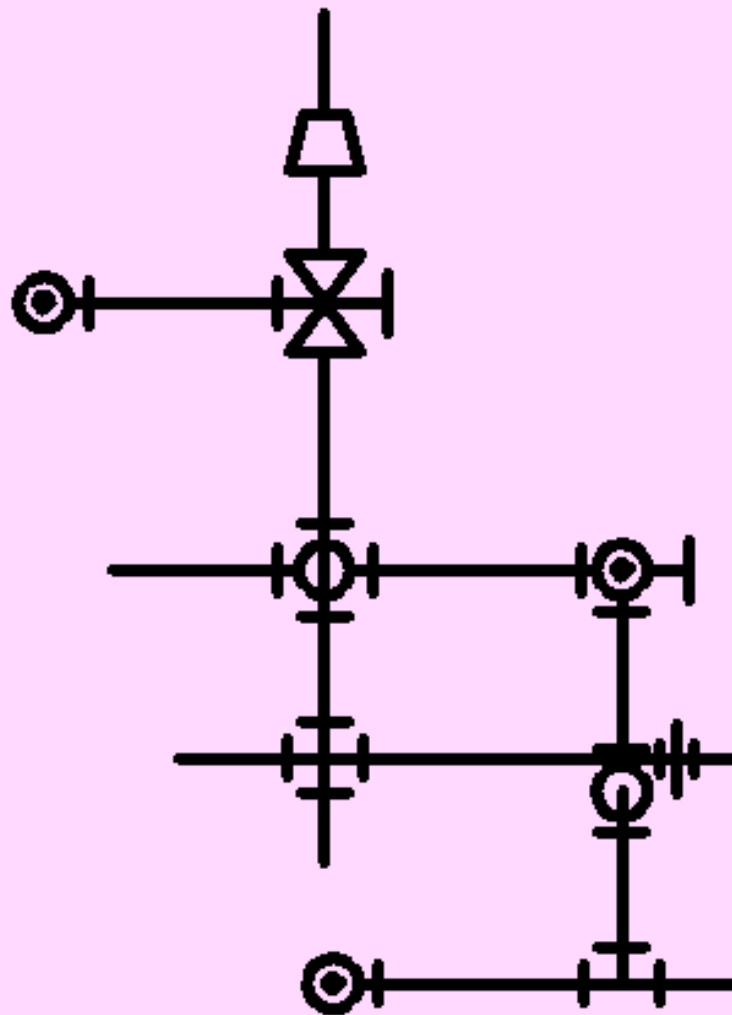
ภาพฉายสามด้าน



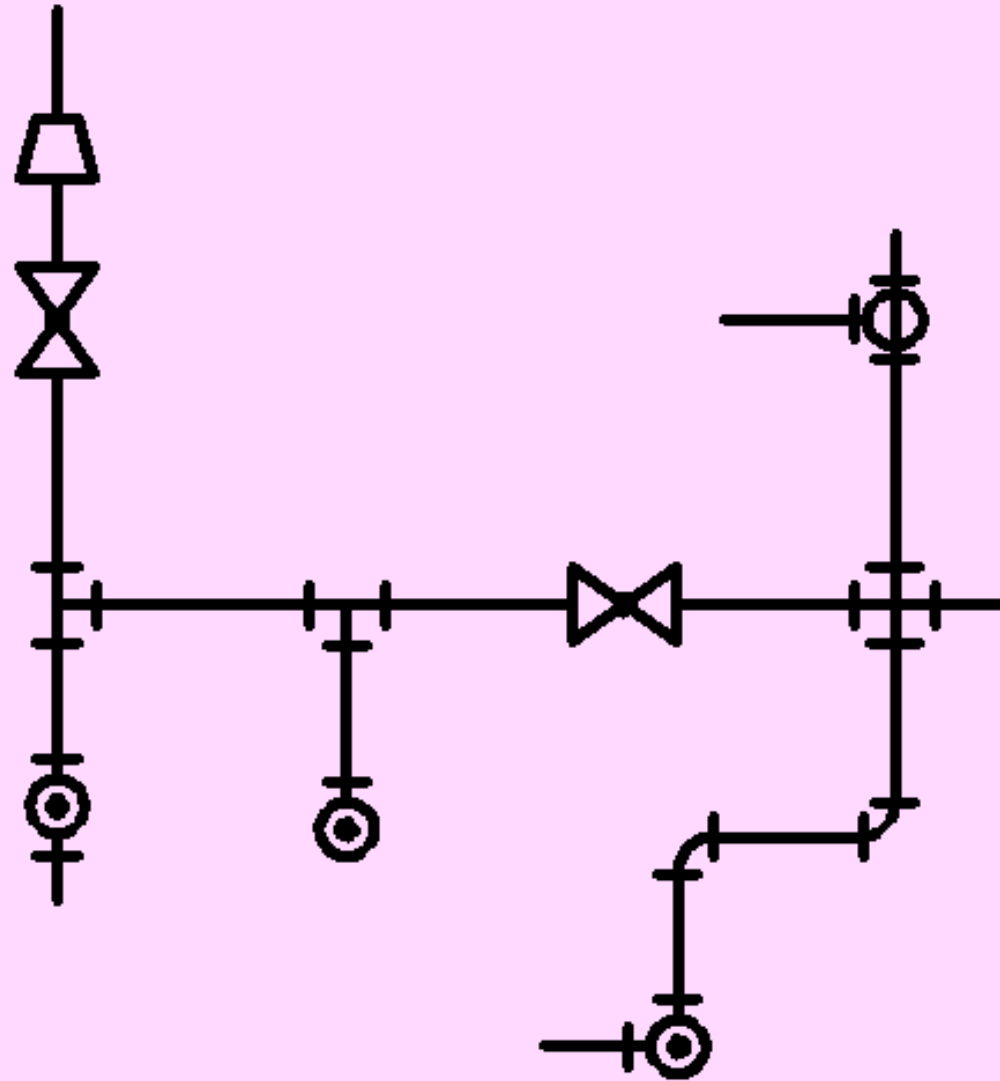
ไอโซเมตริก (Single Line)



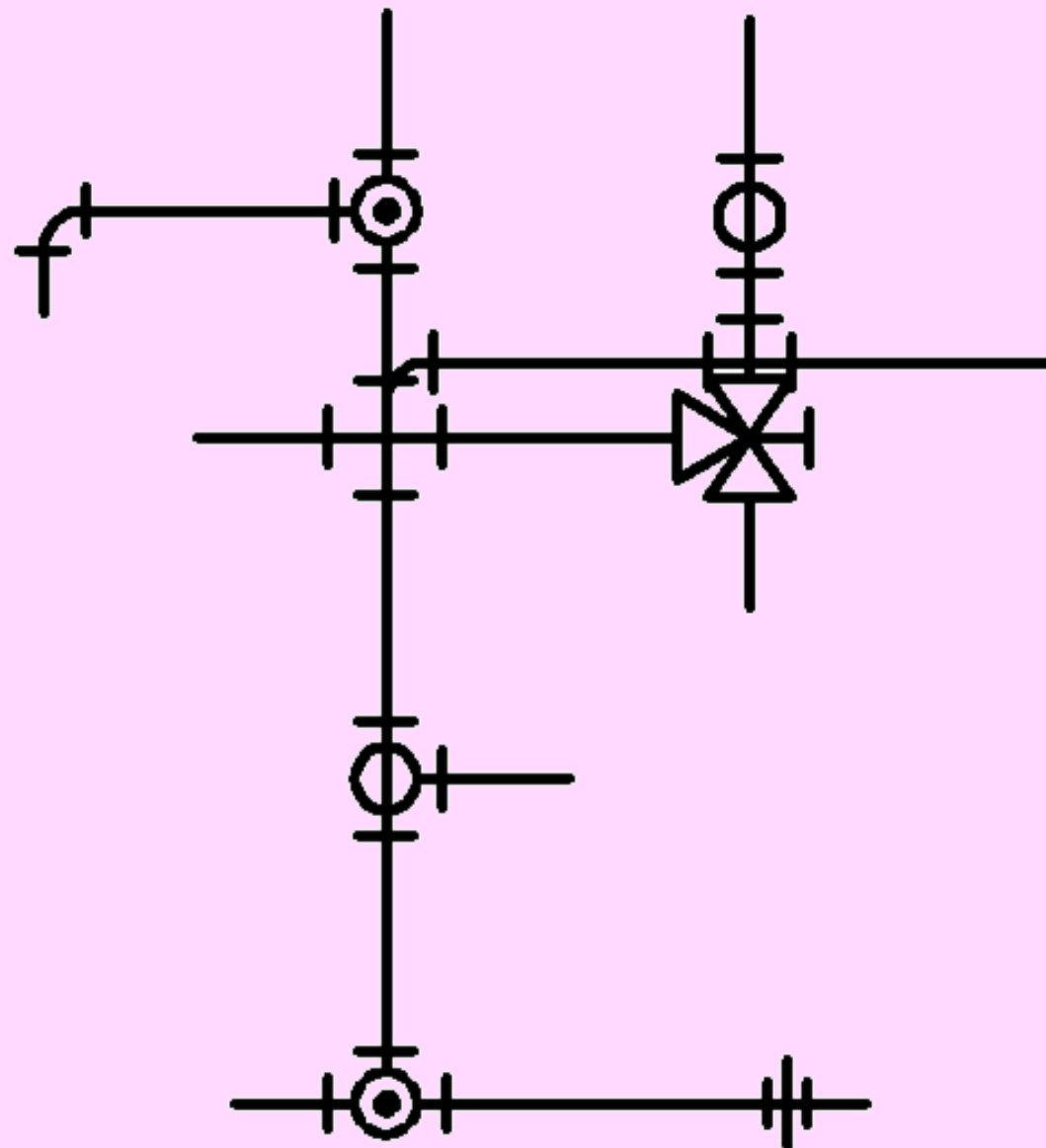
ภาพถ่ายด้านหน้า (Single Line)



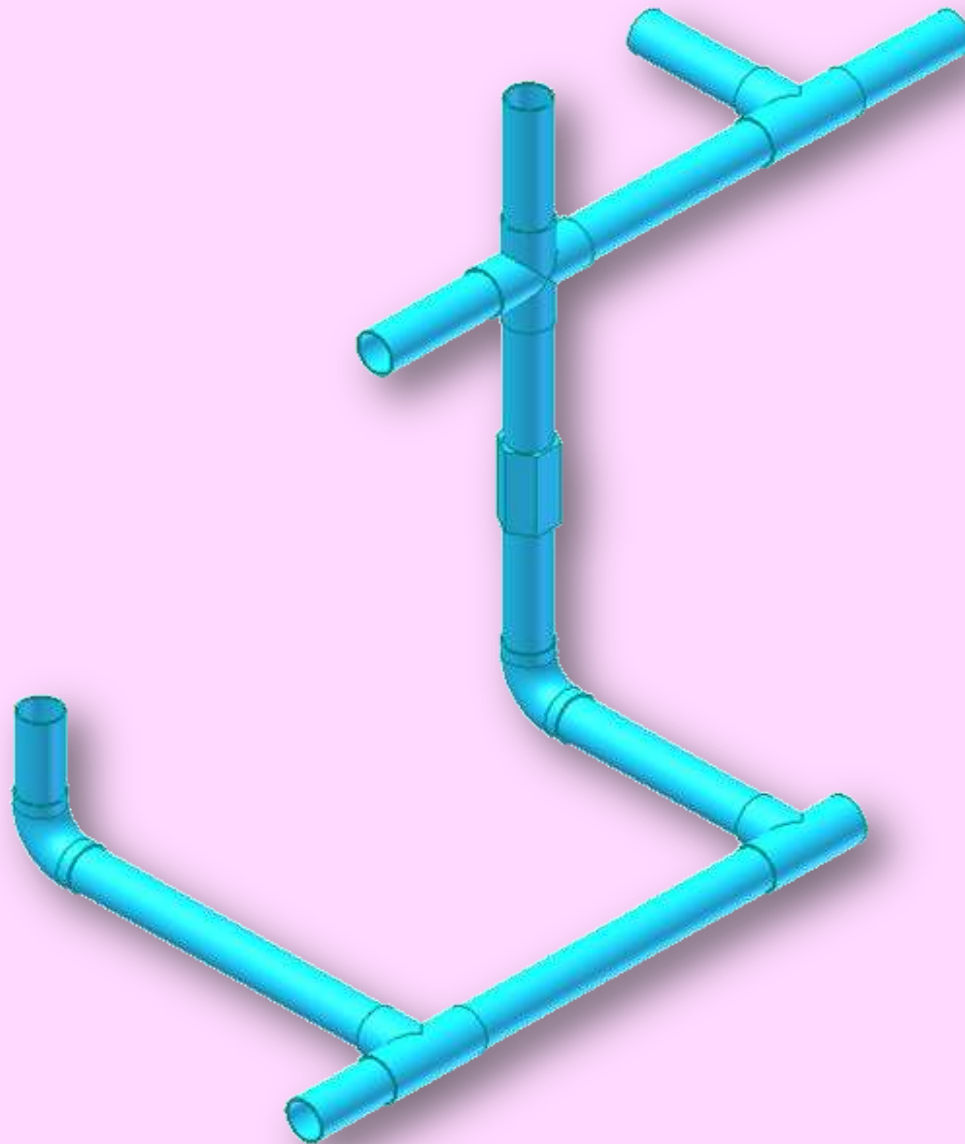
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



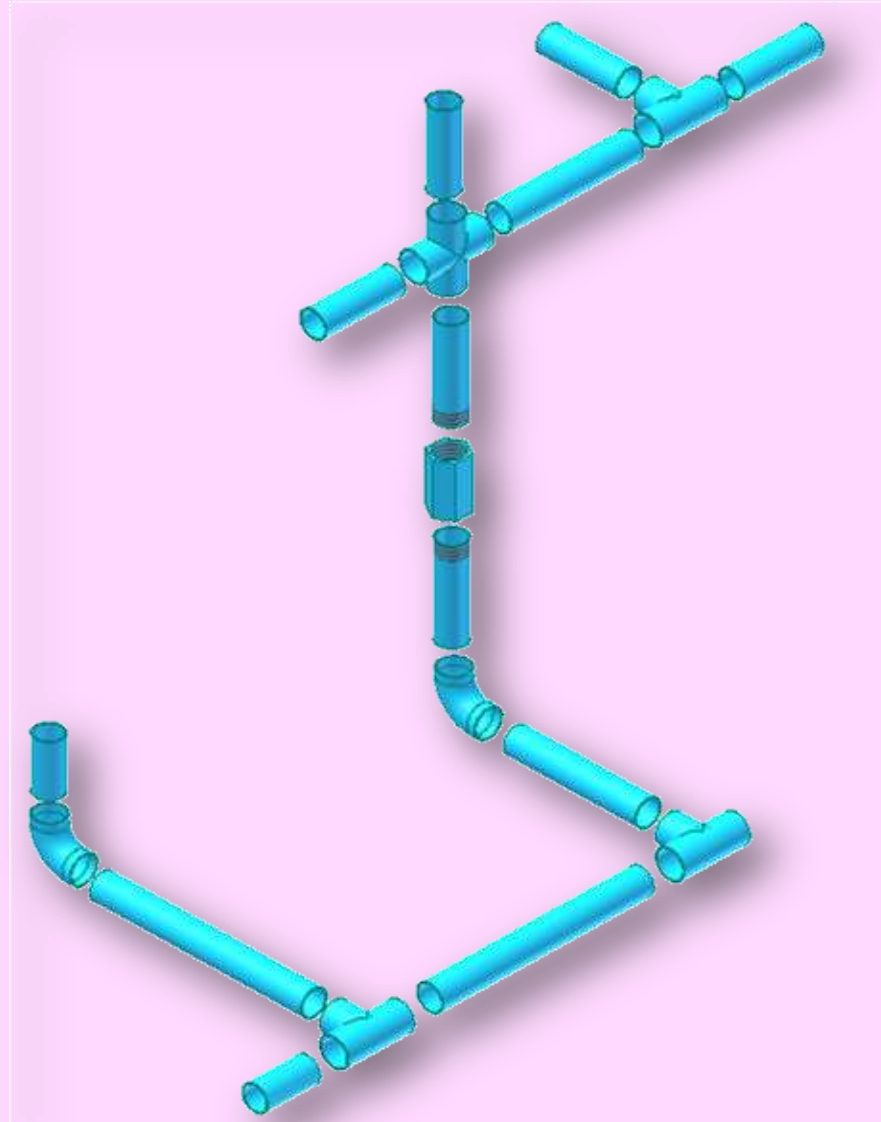
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



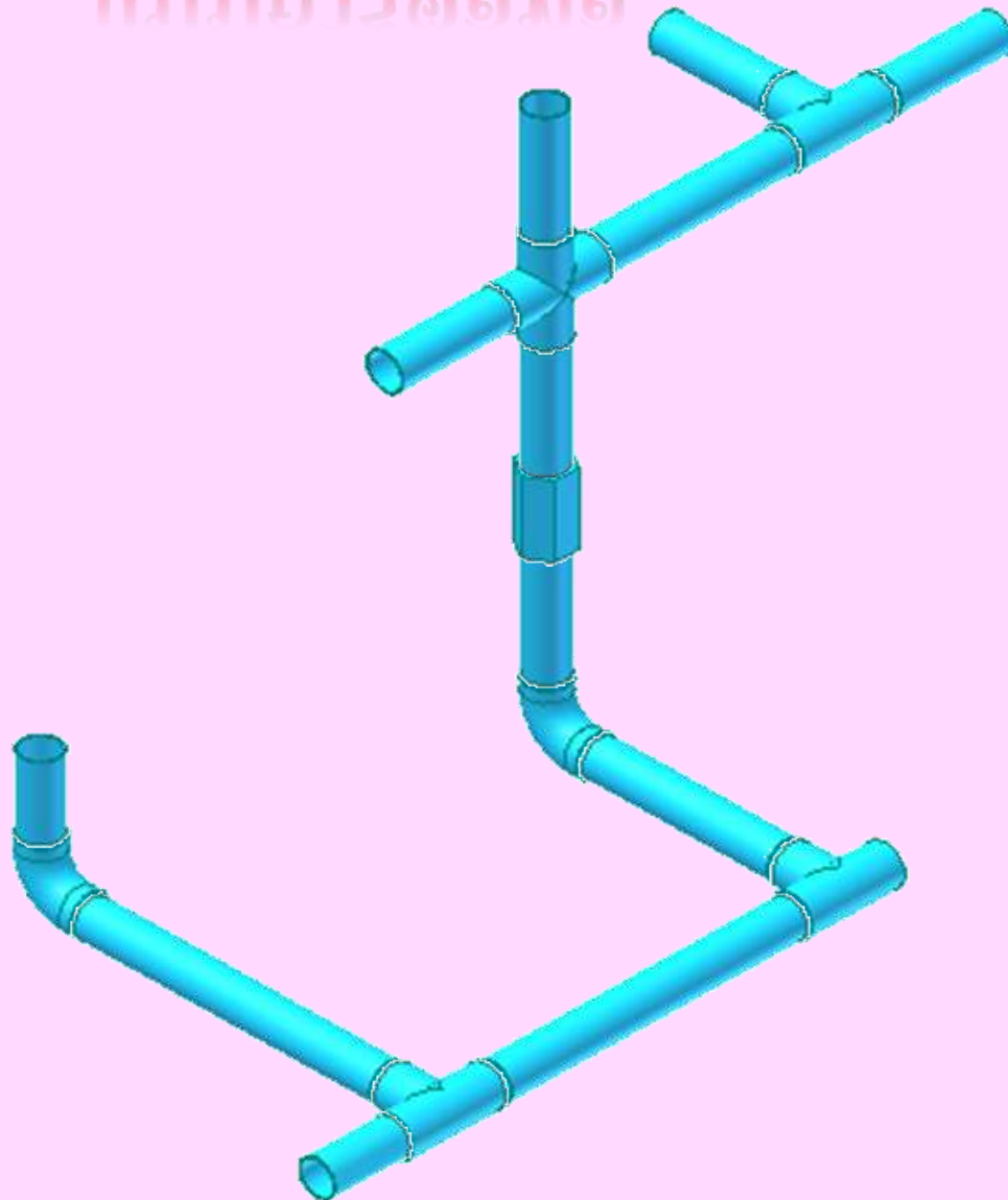
ไอโซเมตริก



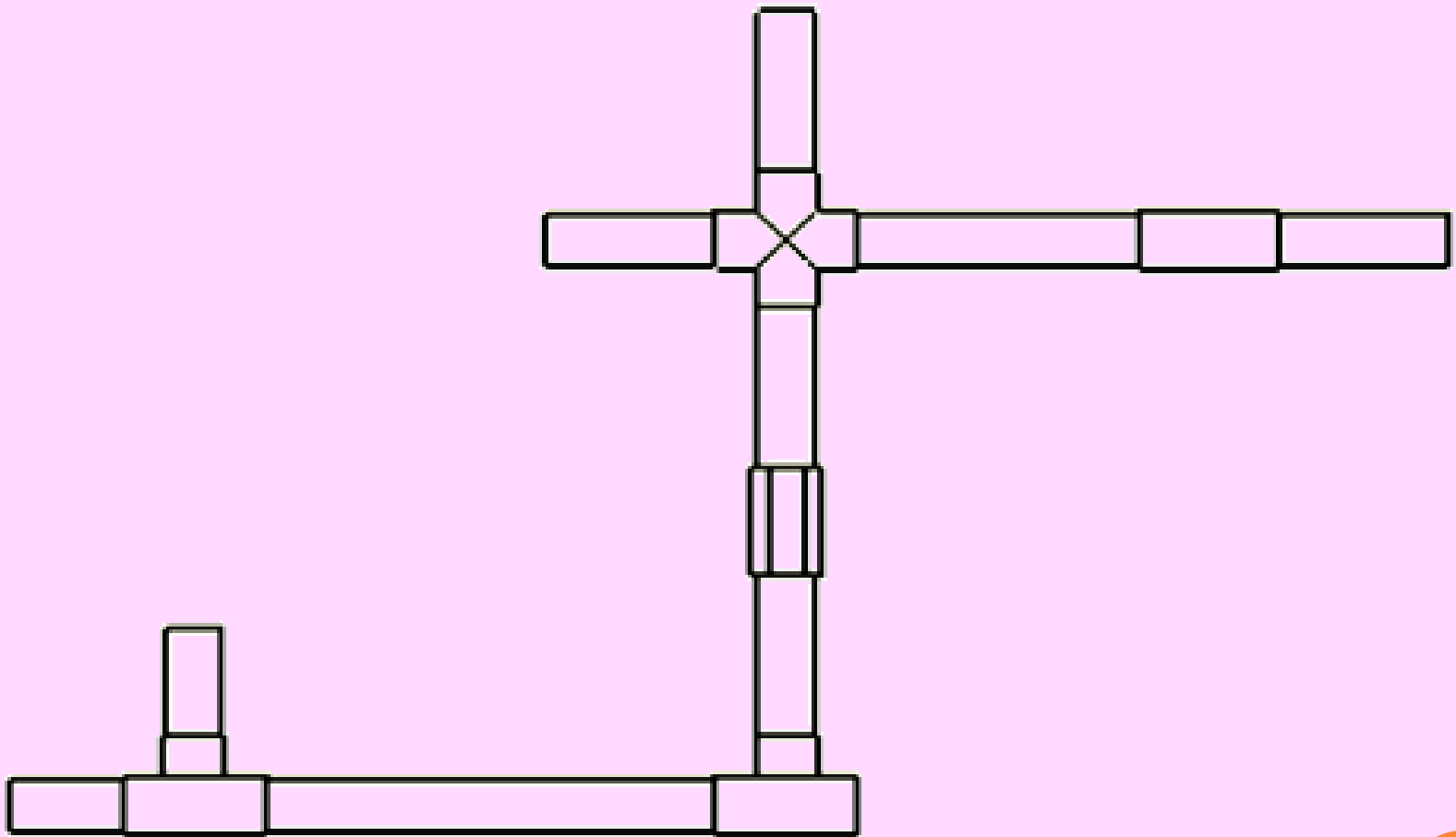
ไอโซแบบแยกชั้น



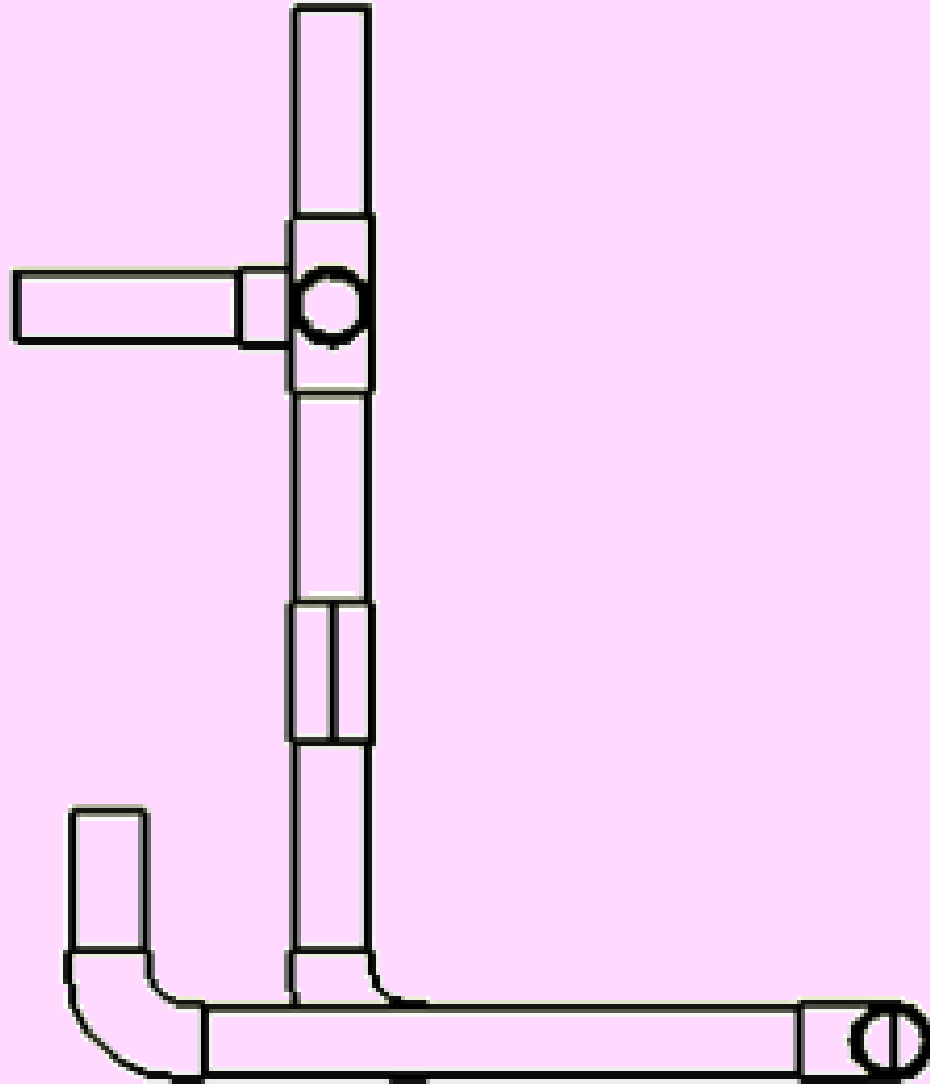
แบบการต่อท่อ



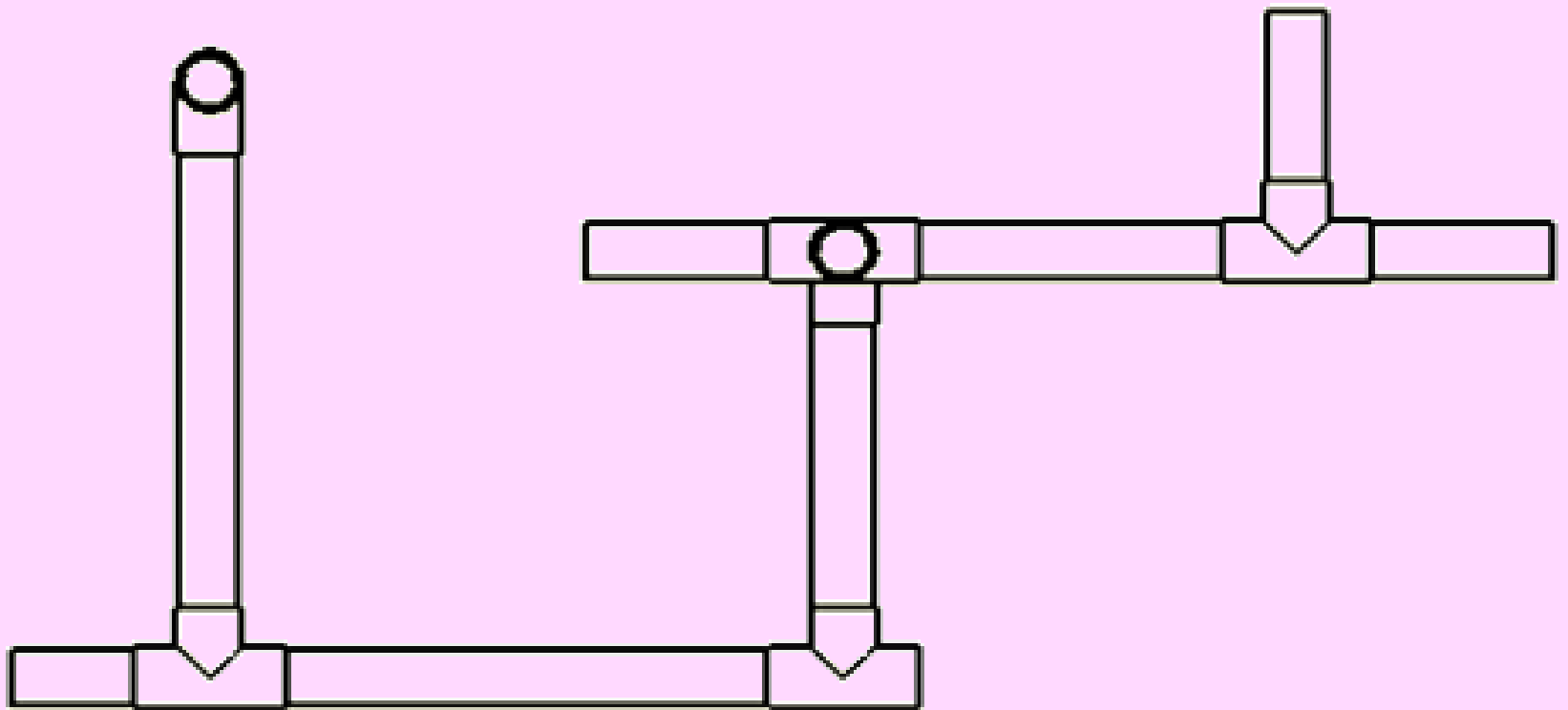
ภาพถ่ายด้านหน้า



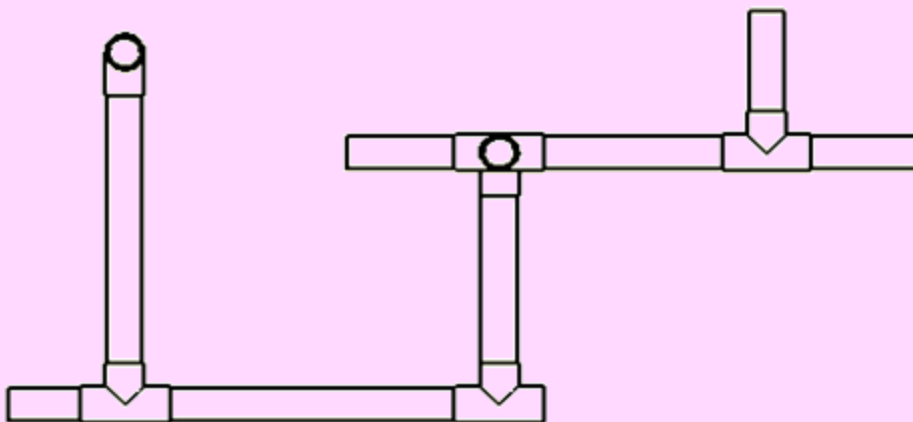
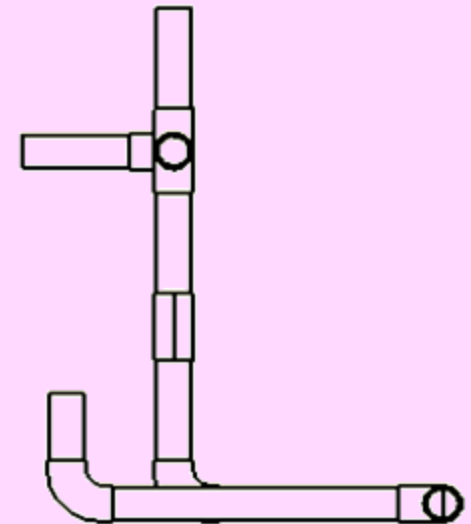
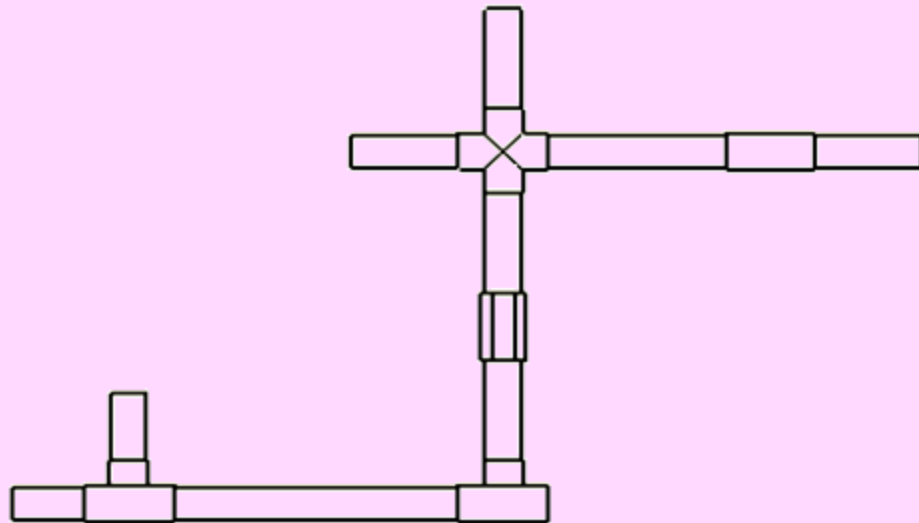
ภาพถ่ายด้านข้าง



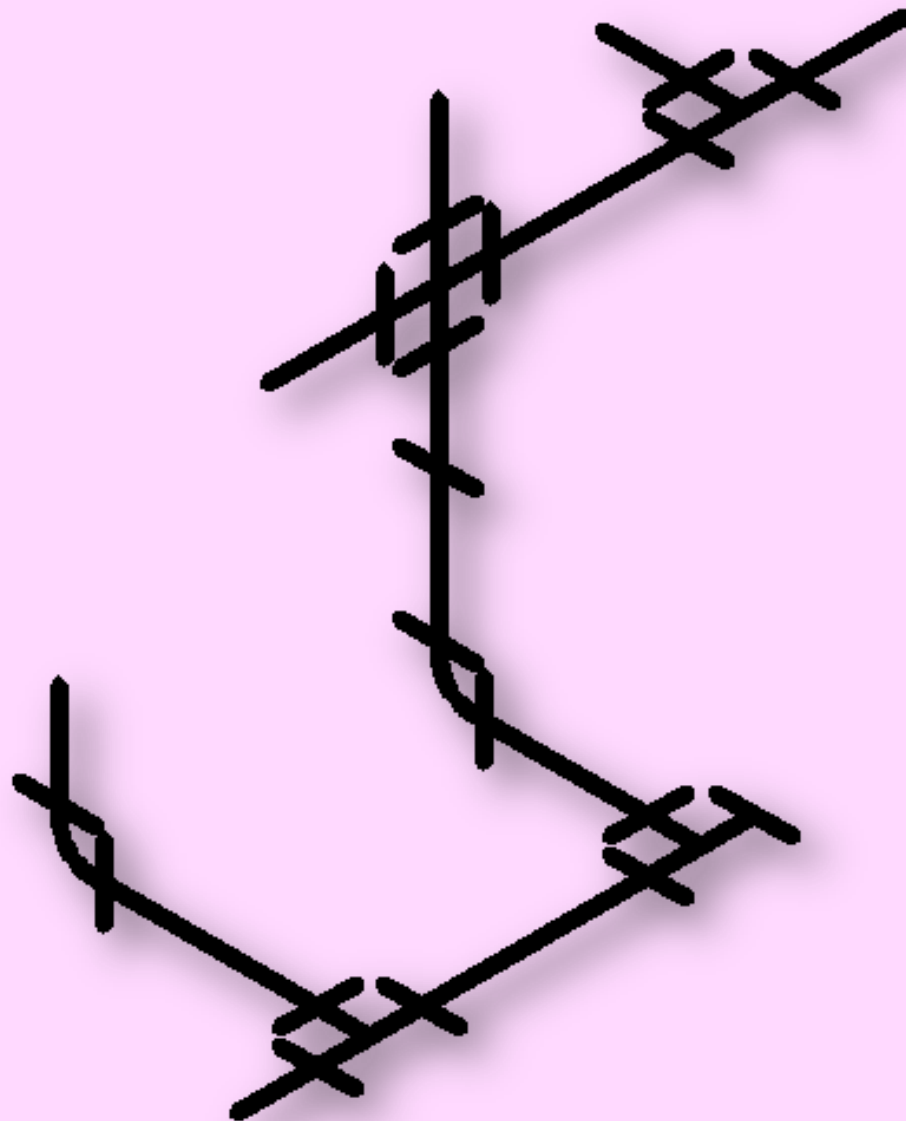
ภาพฉายด้านบน



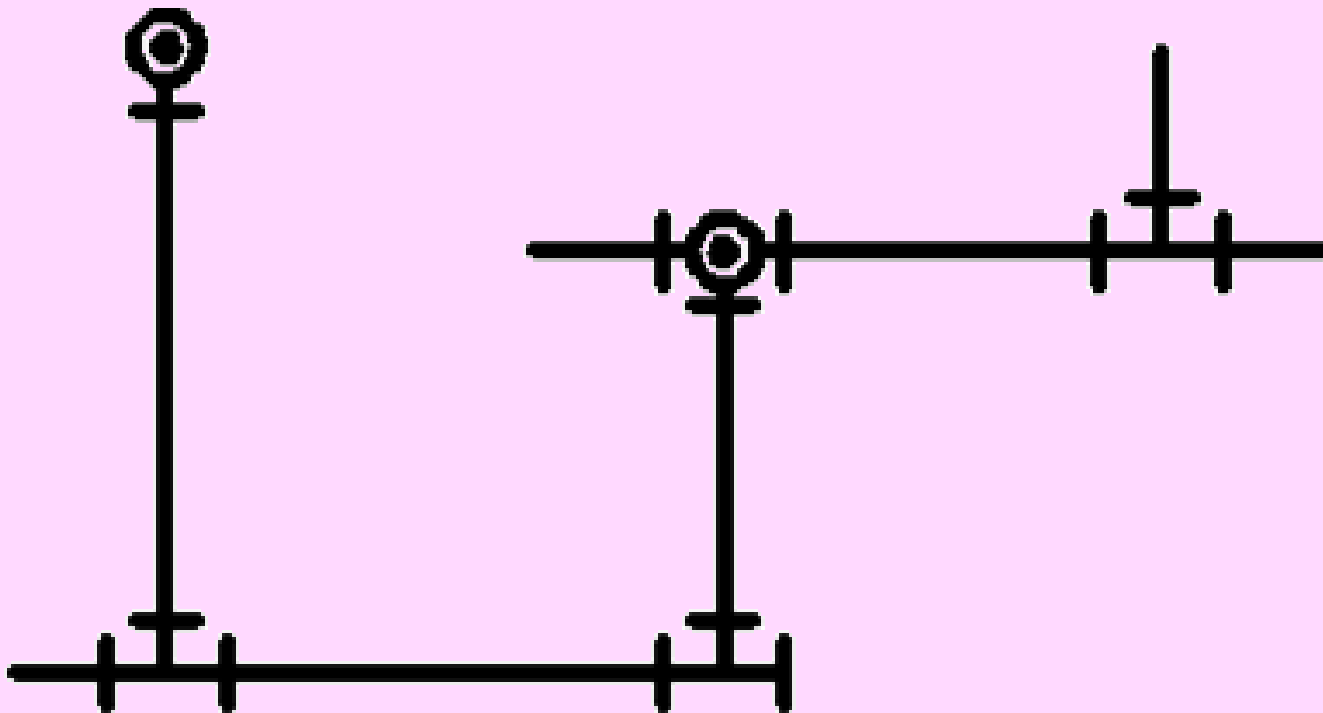
ภาพถ่ายสามด้าน



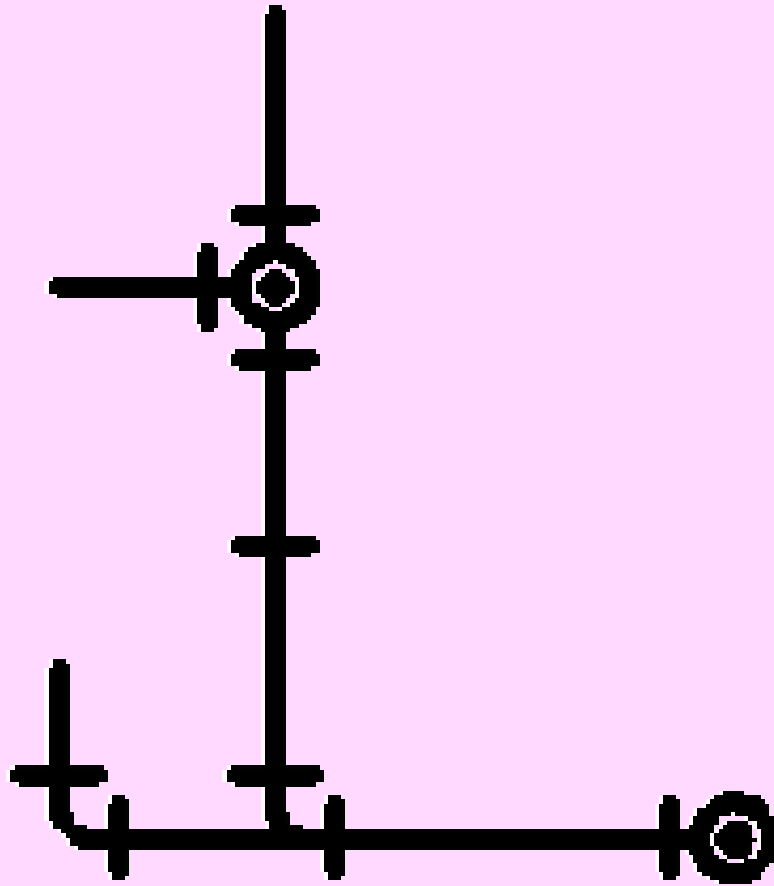
ไอโซเมตริก (Single Line)



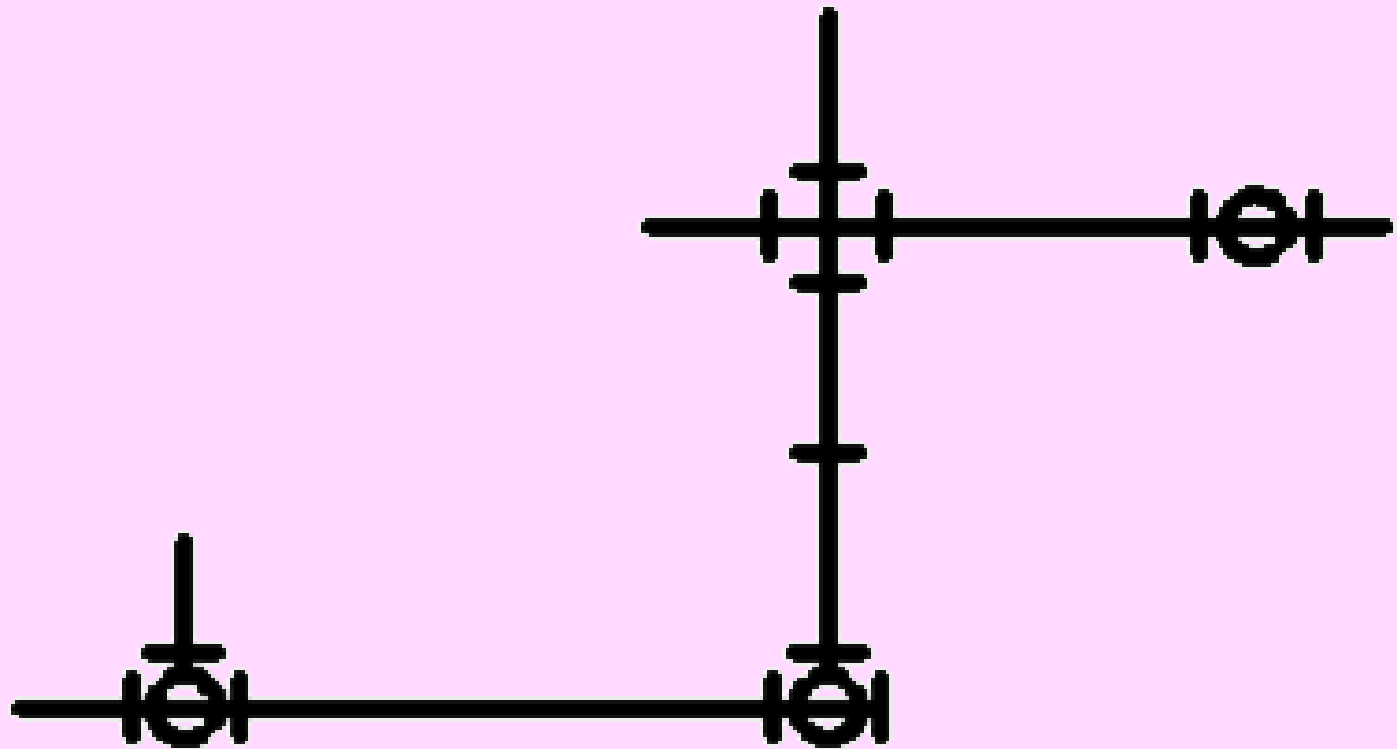
ภาพฉายด้านหน้า (Single Line)



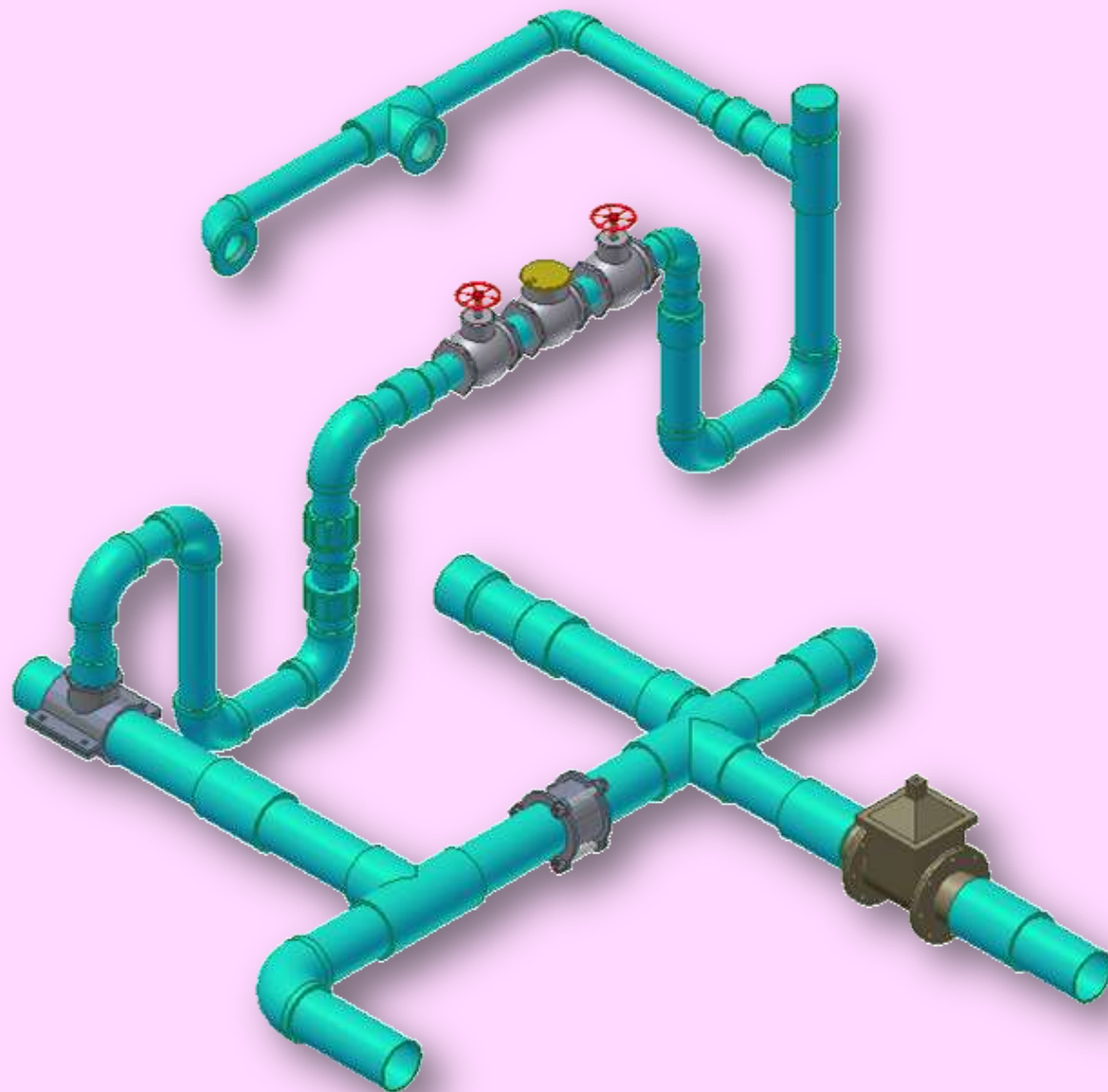
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



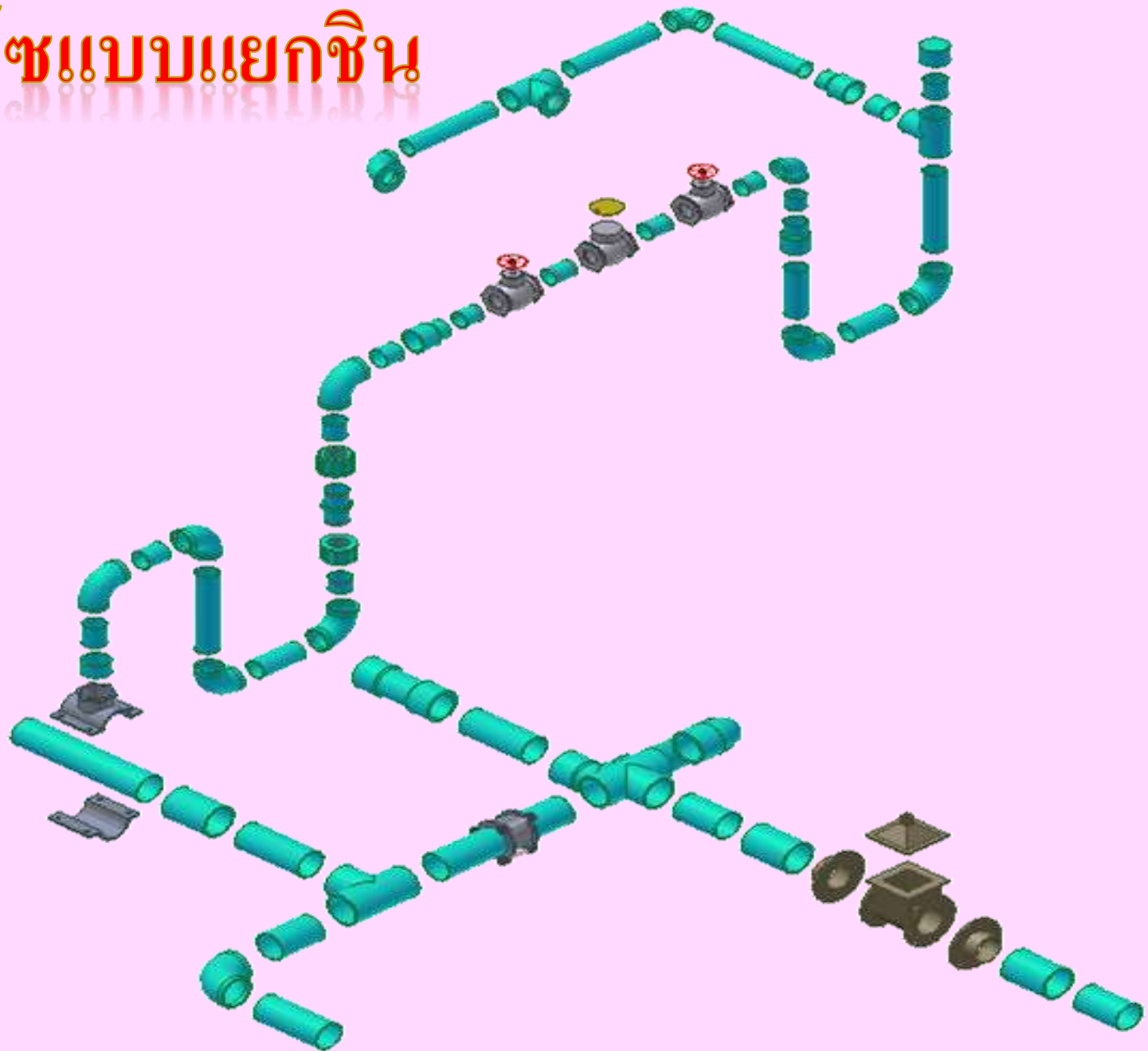
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



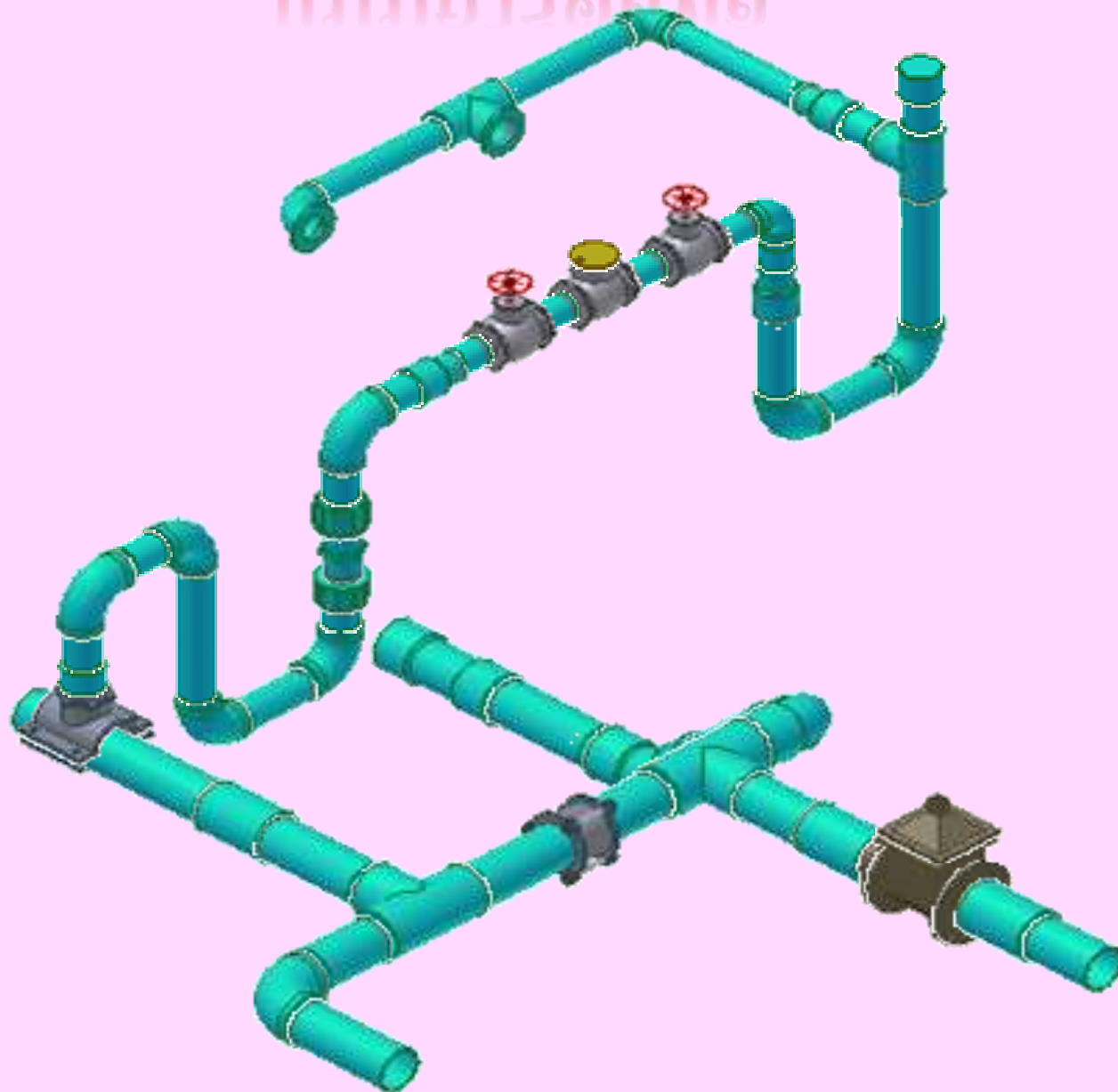
ไฮโซเมตริก



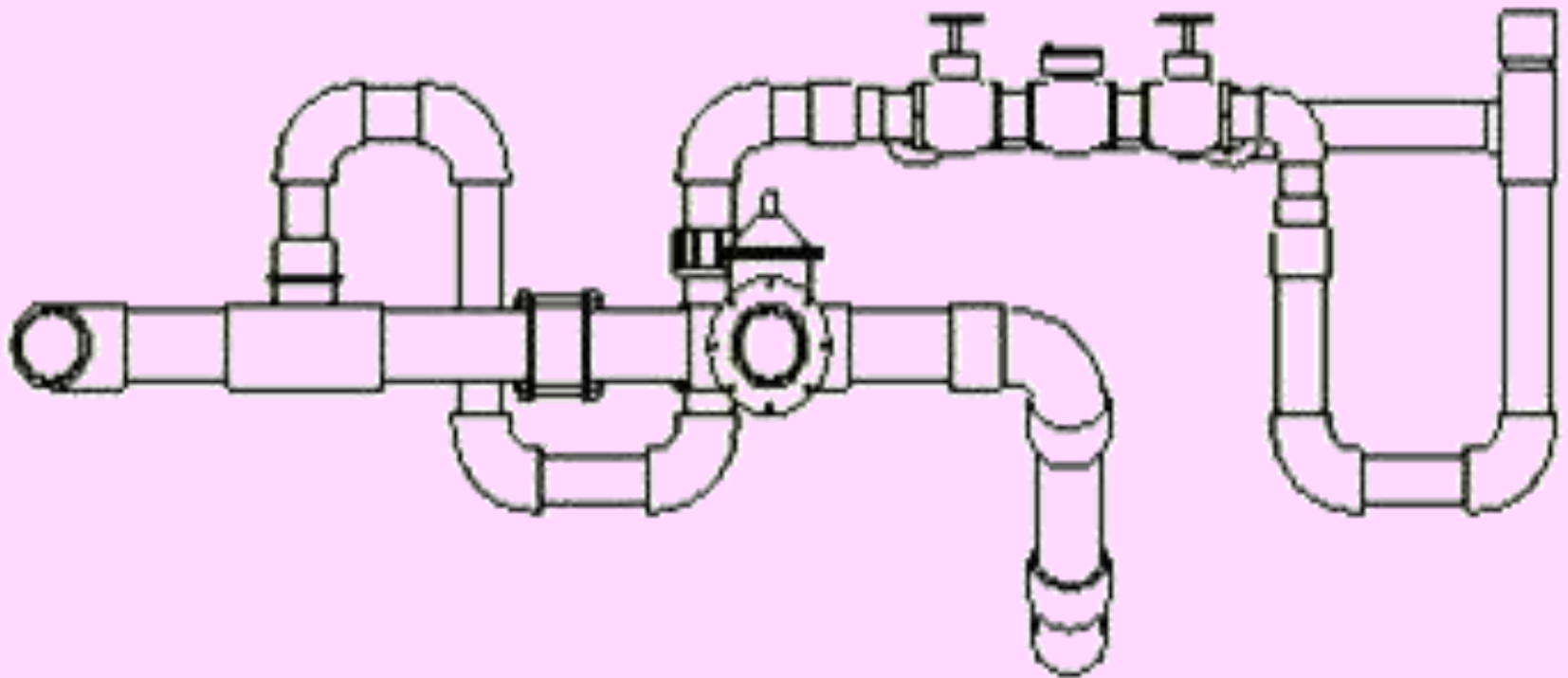
ไอโซแบบแยกชั้น



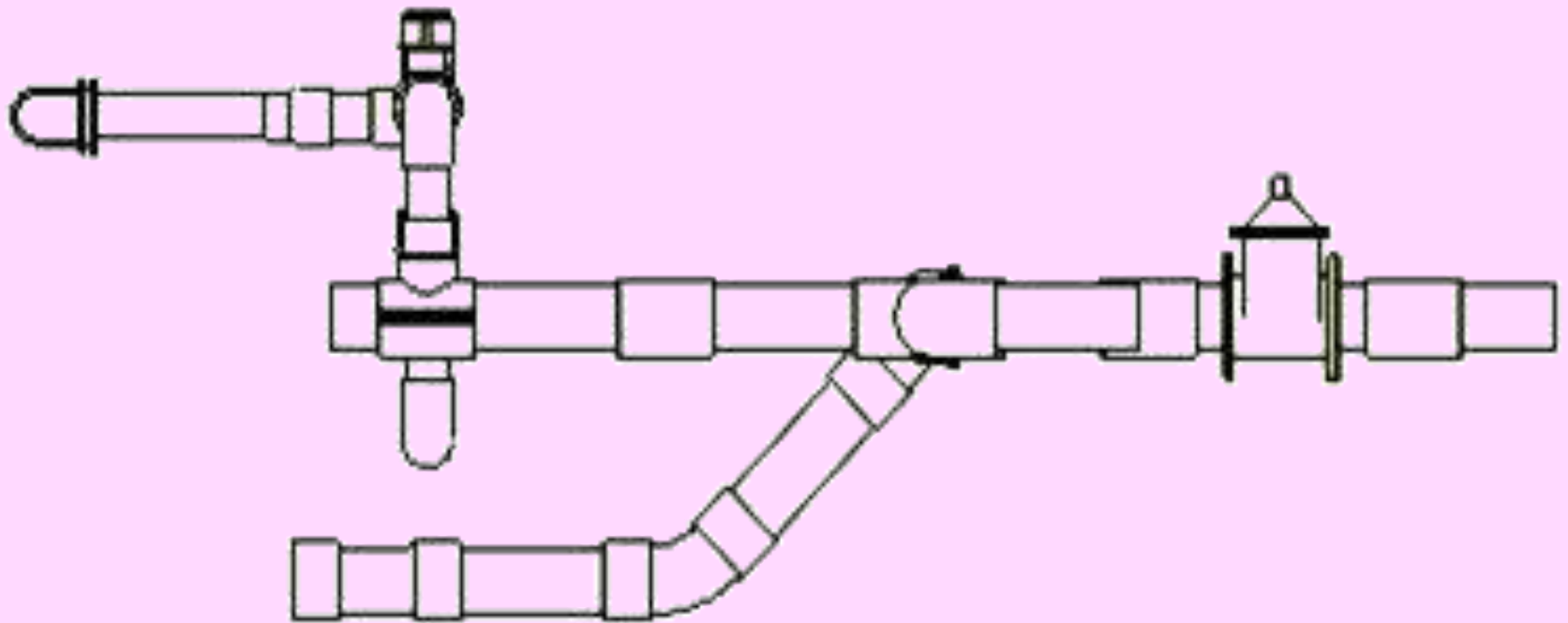
แบบการต่อท่อ



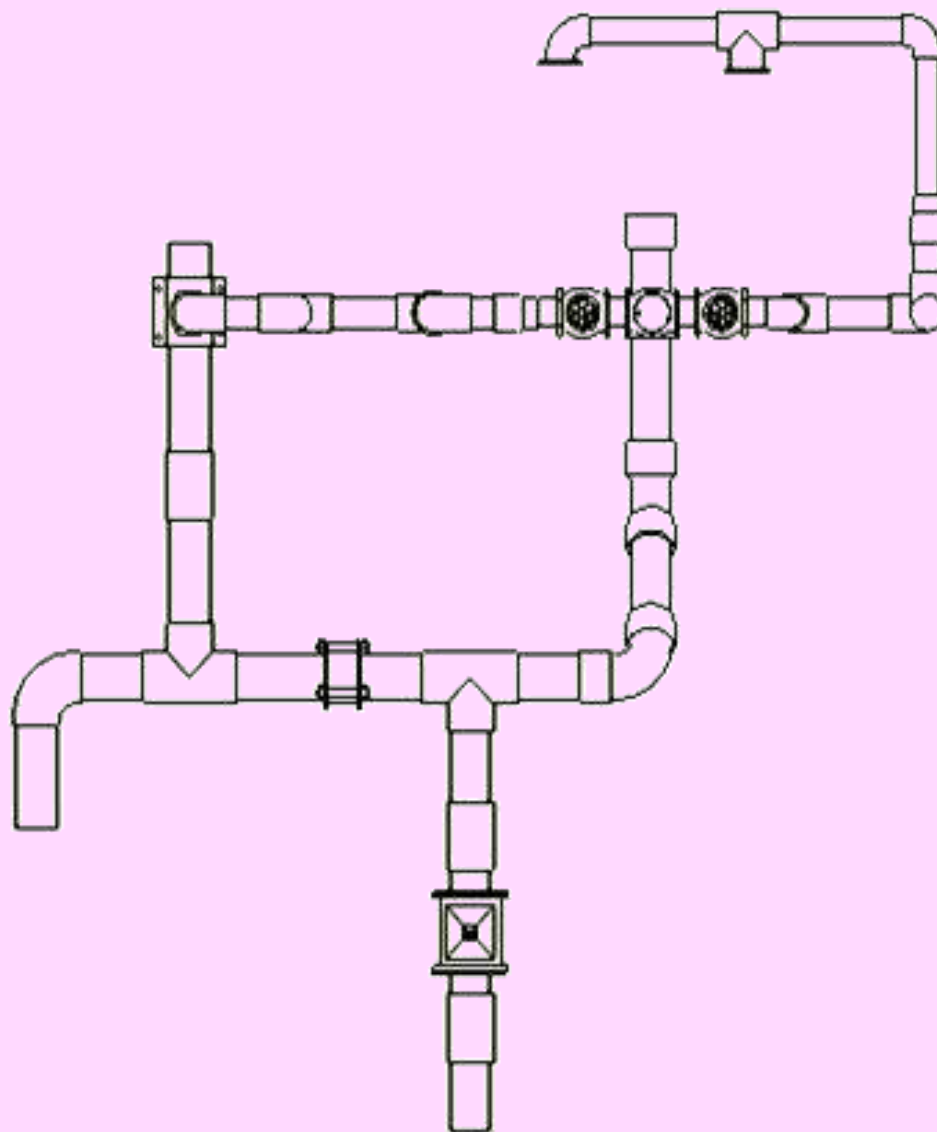
ภาพถ่ายด้านหน้า



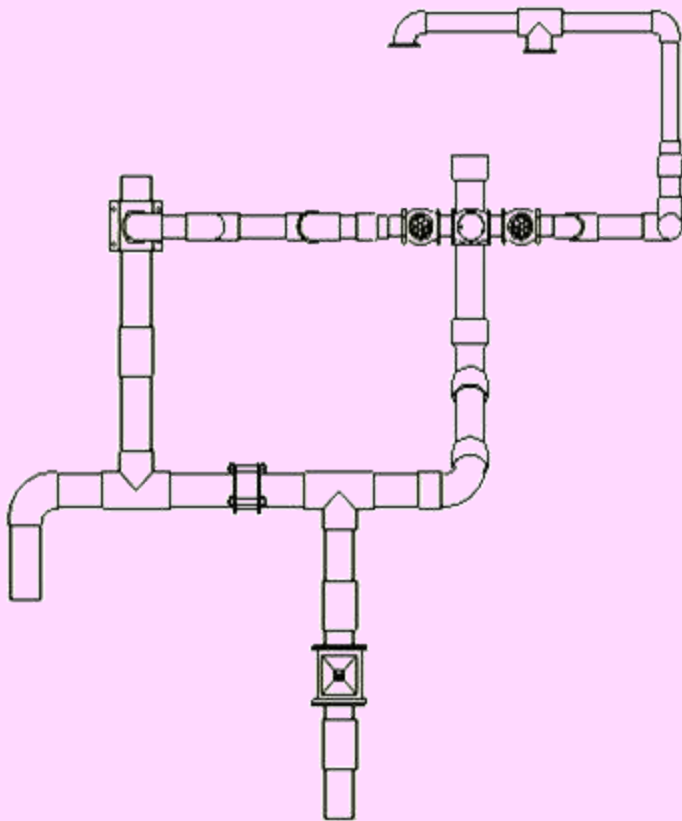
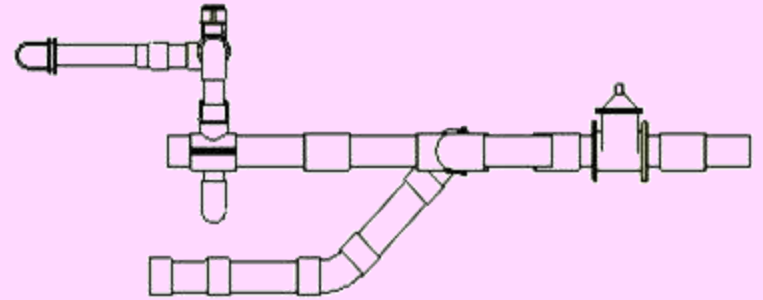
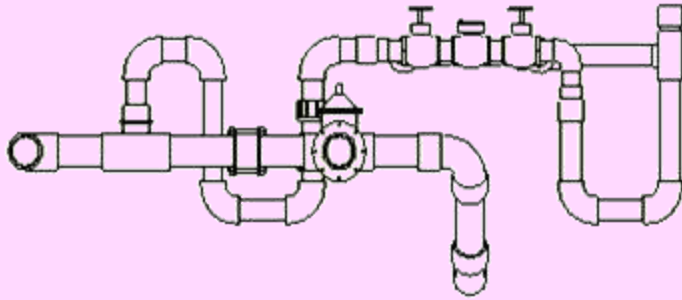
ภาพถ่ายด้านข้าง



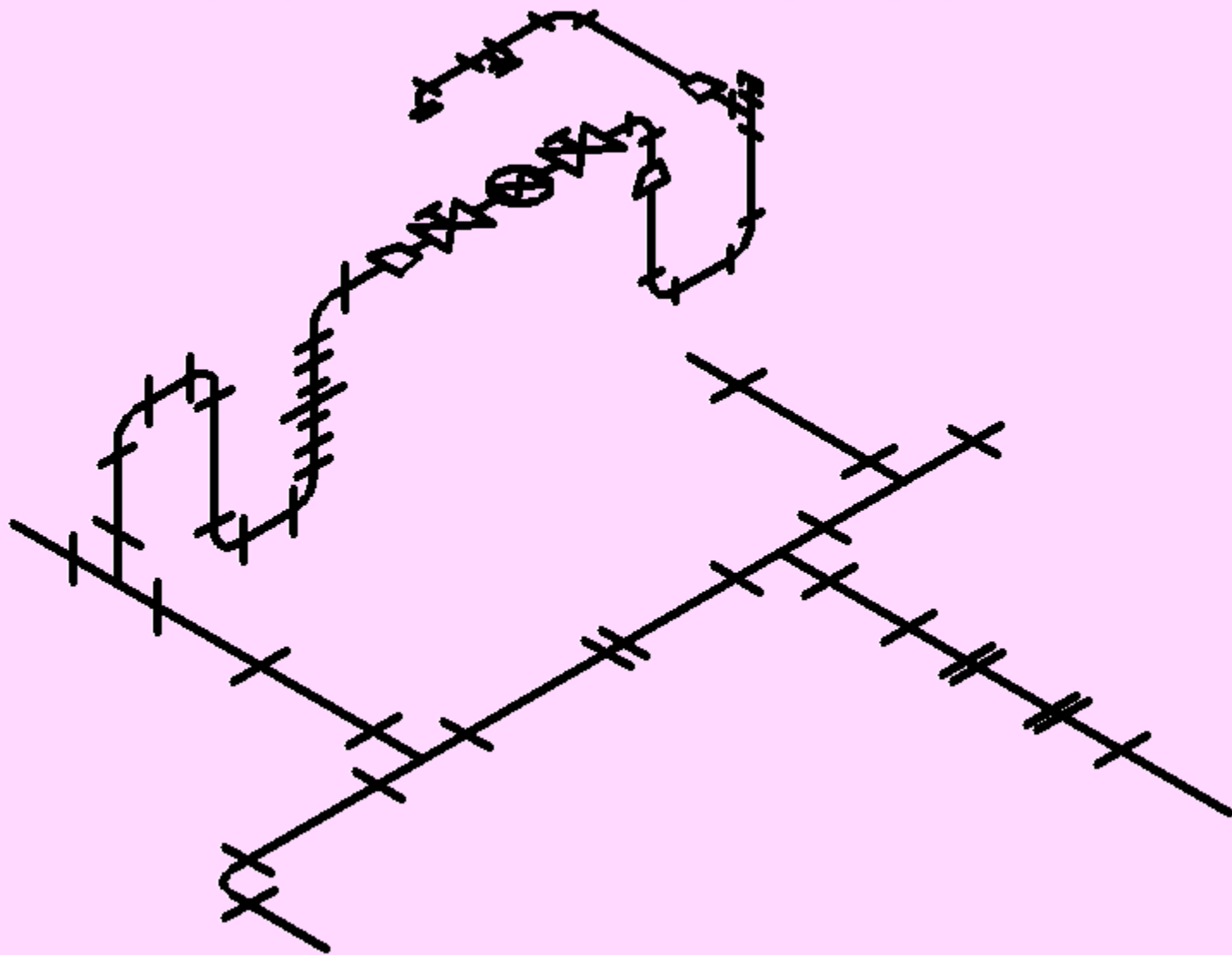
ภาพถ่ายด้านบน



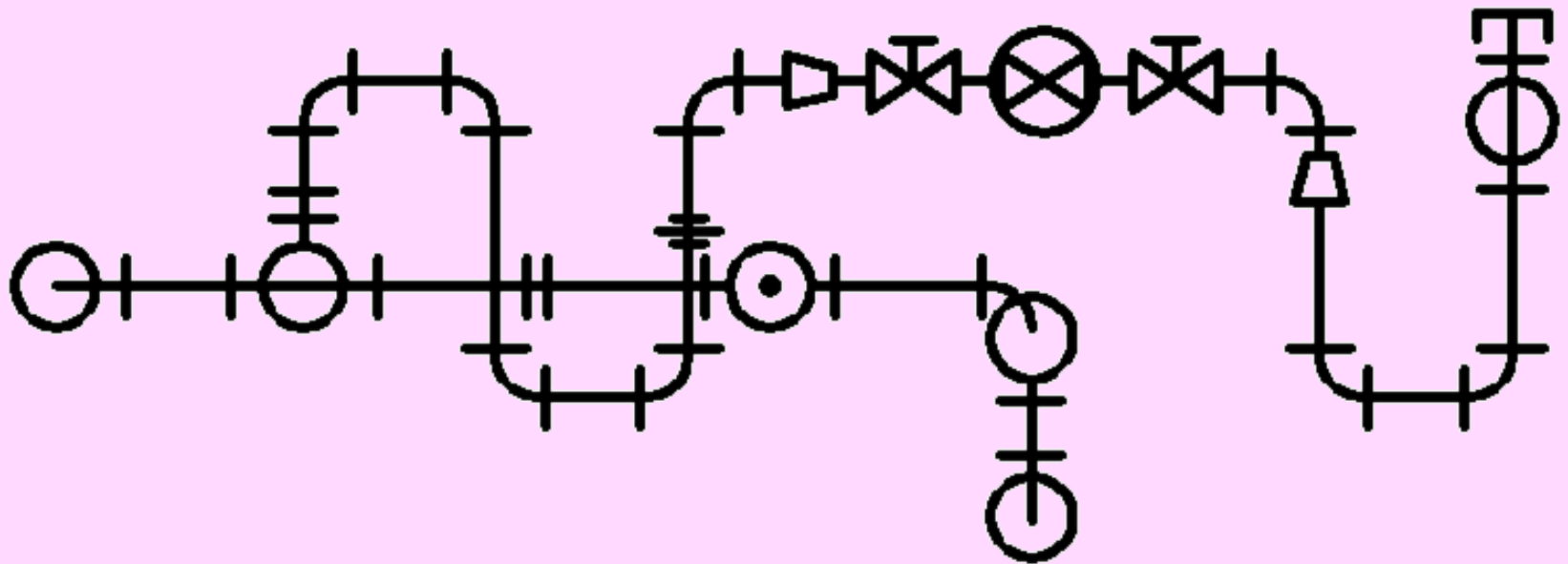
ภาพถ่ายสามด้าน



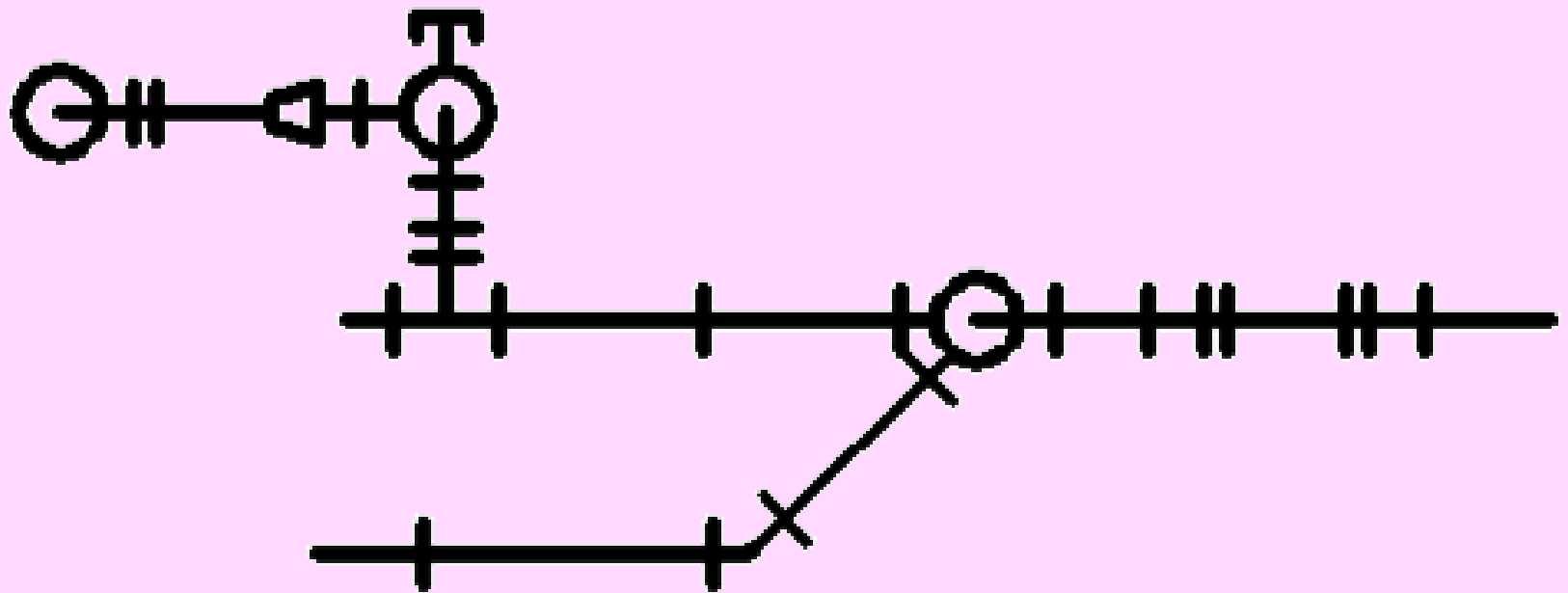
ไอโซเมตริก (Single Line)



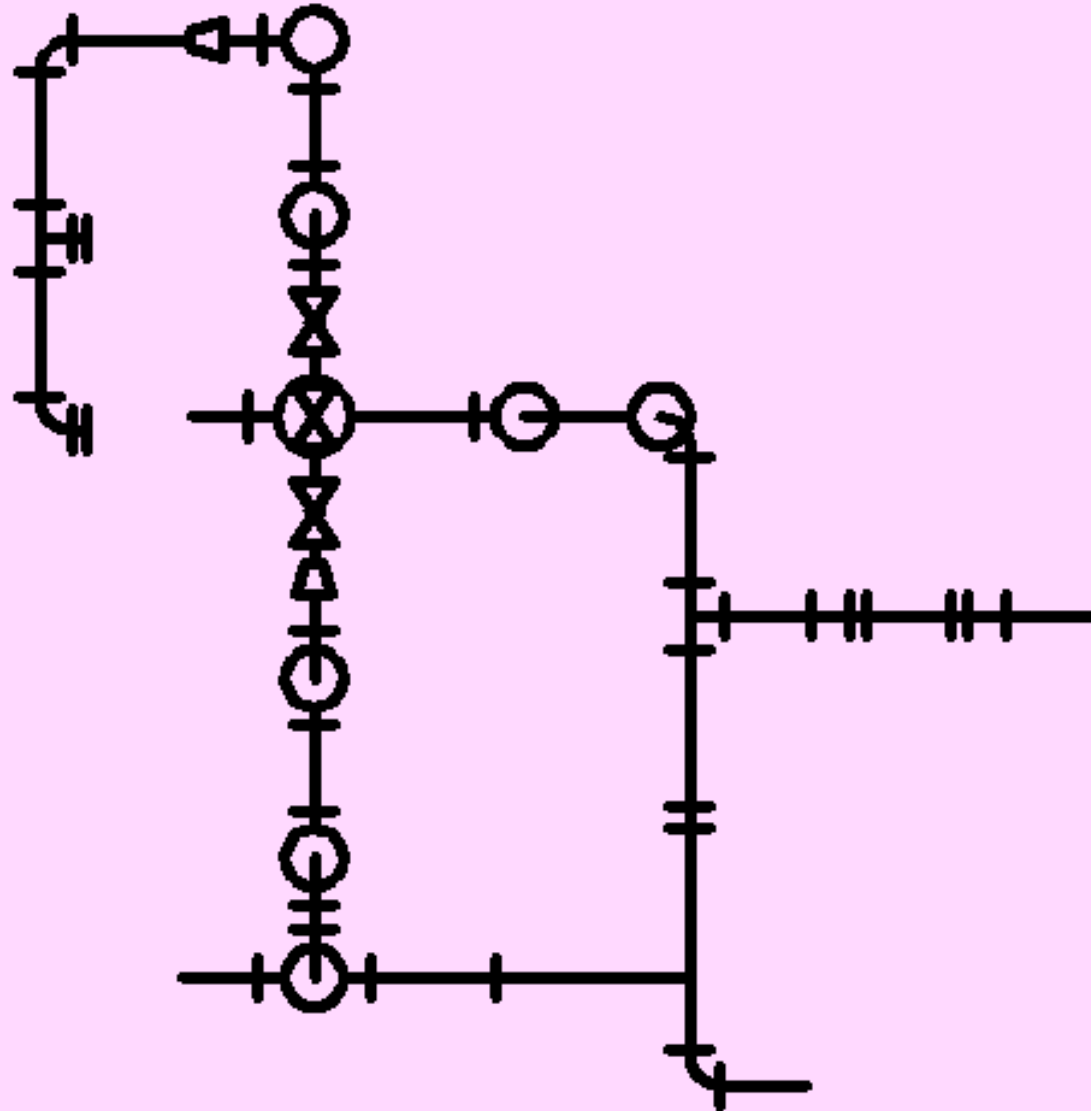
ภาพฉายด้านหน้า (Single Line)



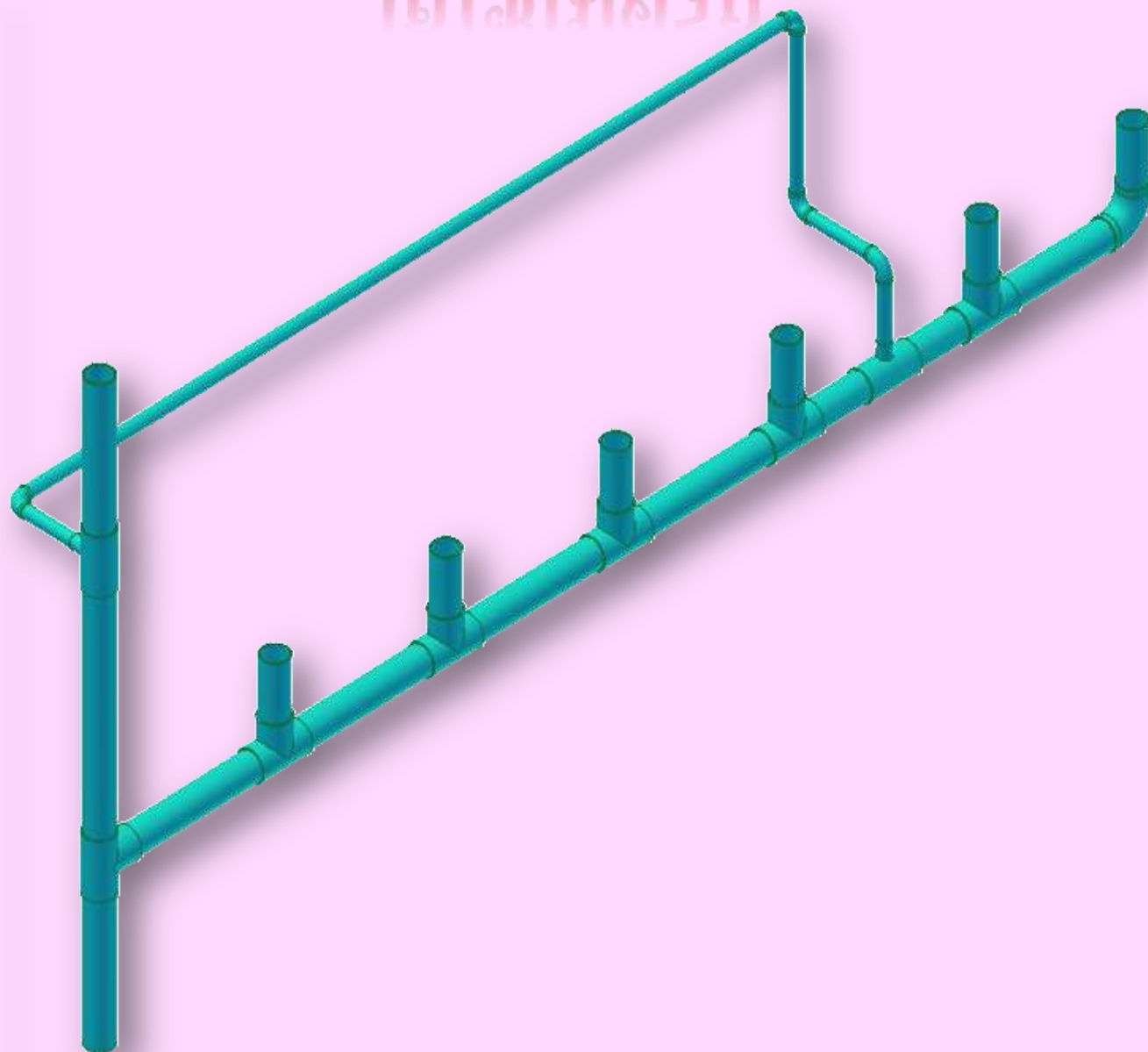
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



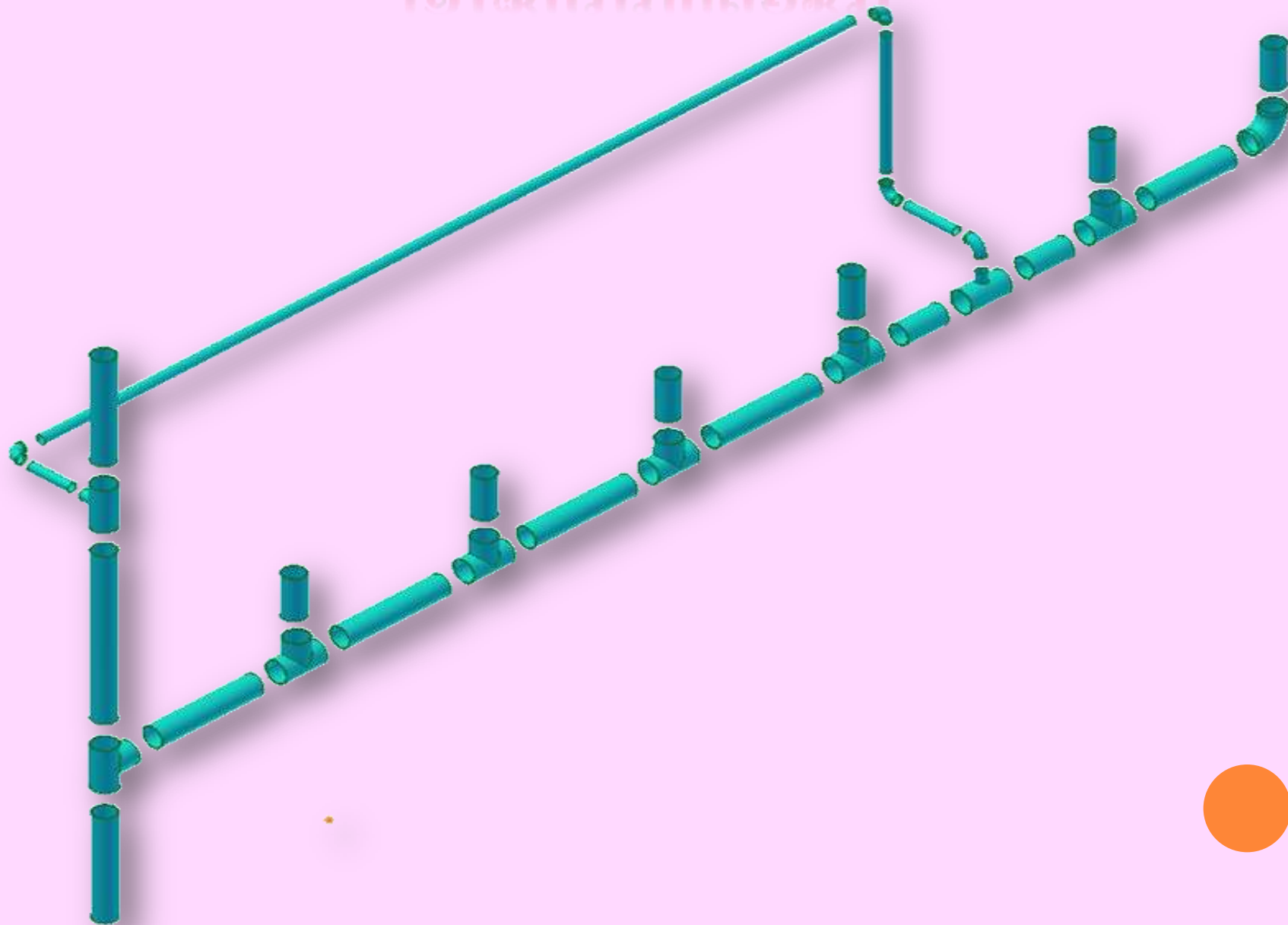
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



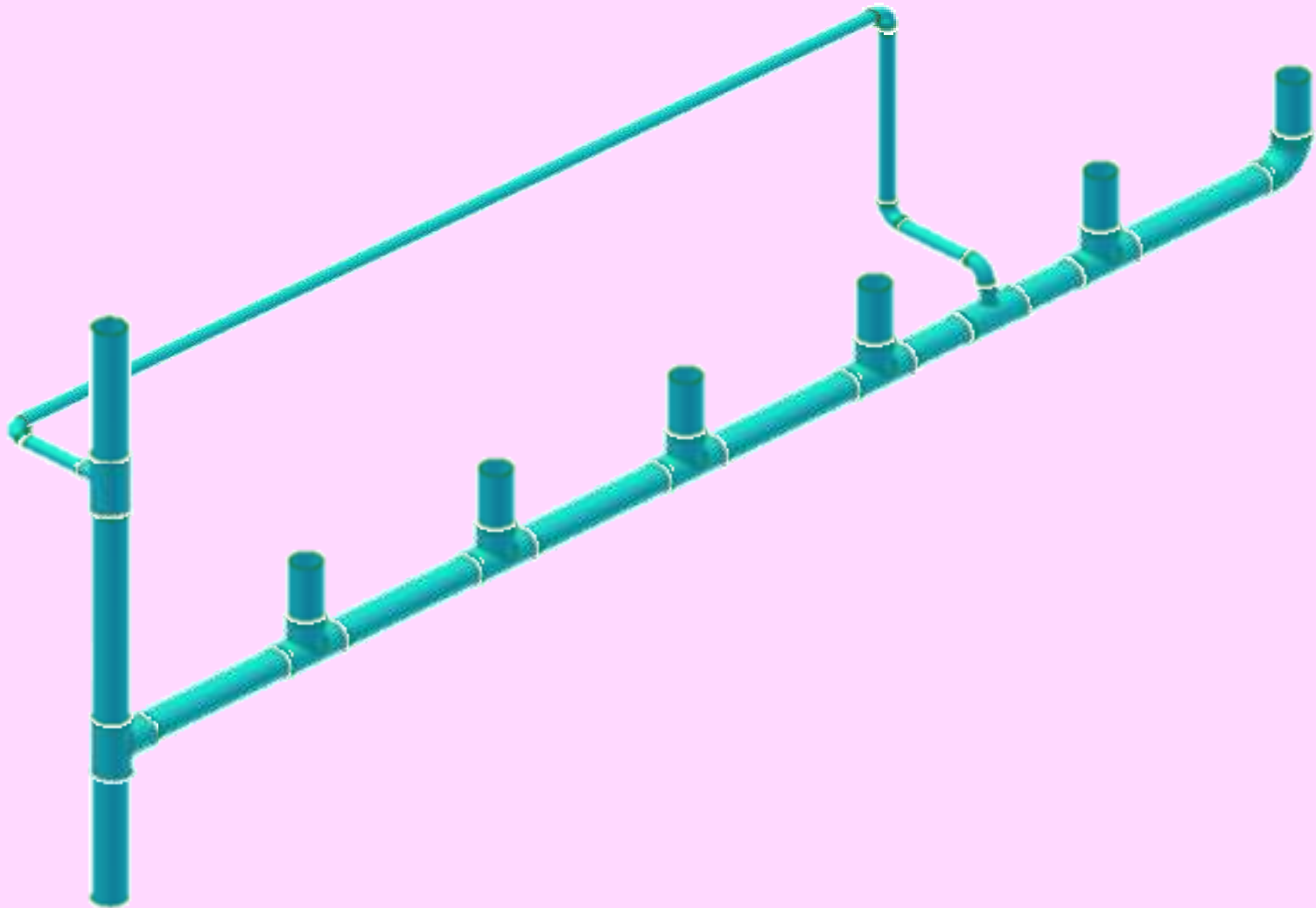
ไฮโซเมตริก



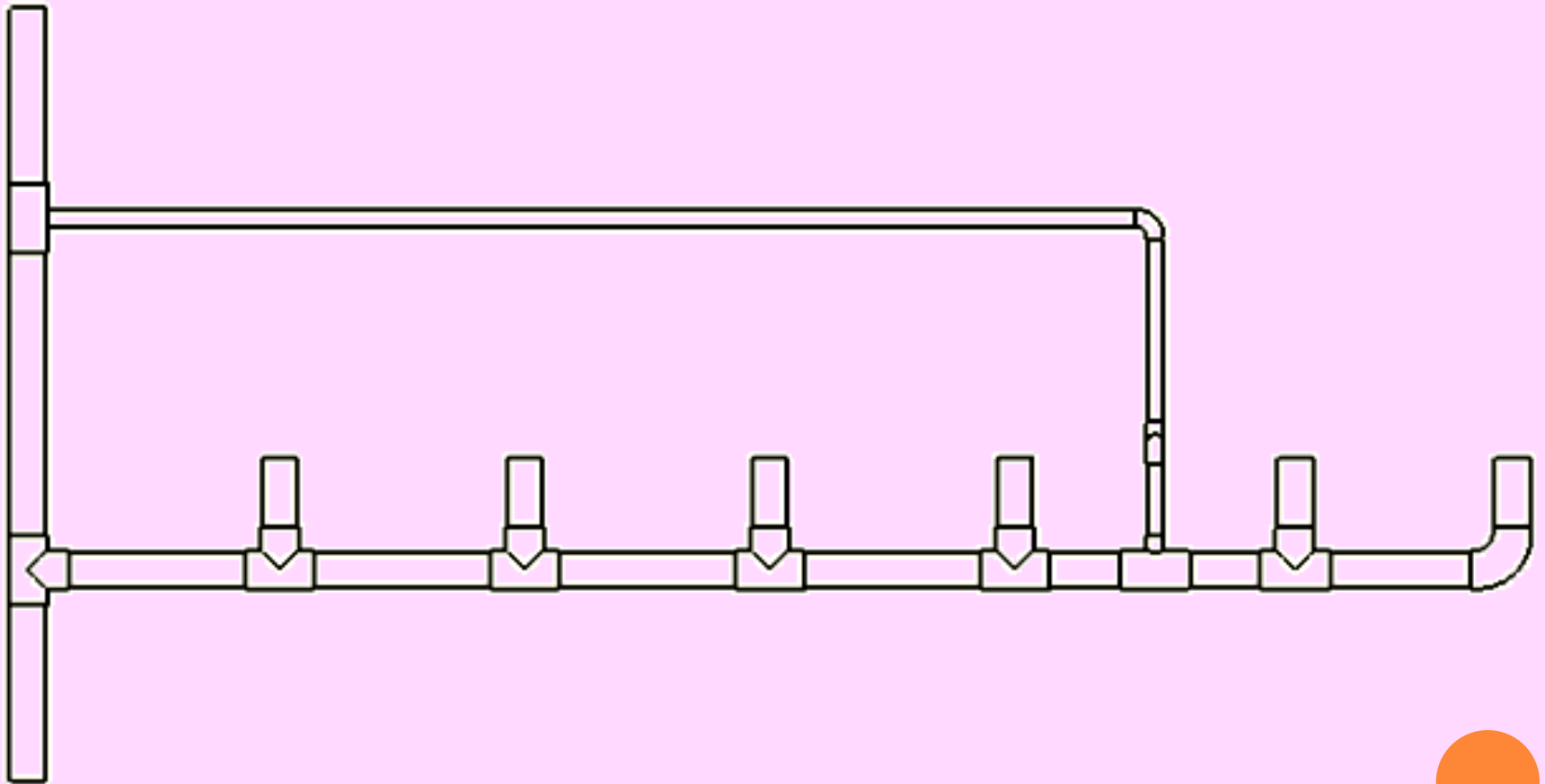
ไฮโซแบบแยกชั้น



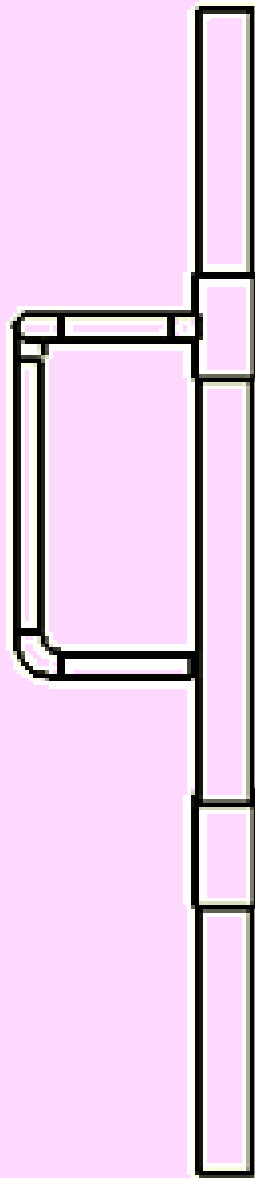
แบบการต่อท่อ



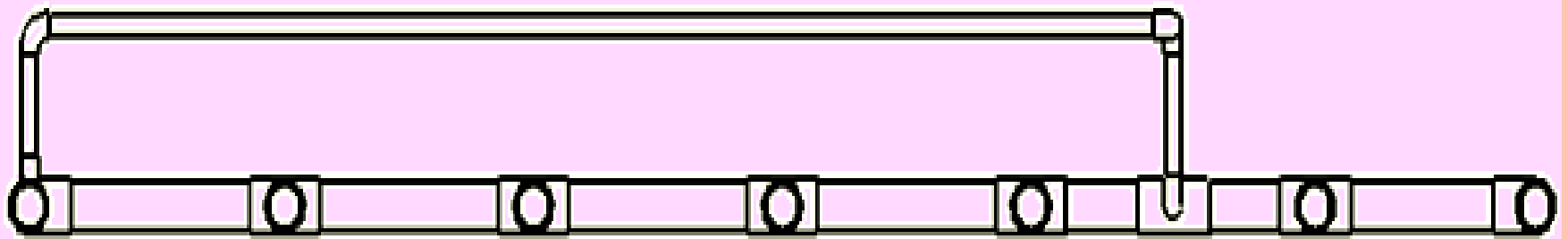
ภาพถ่ายด้านหน้า



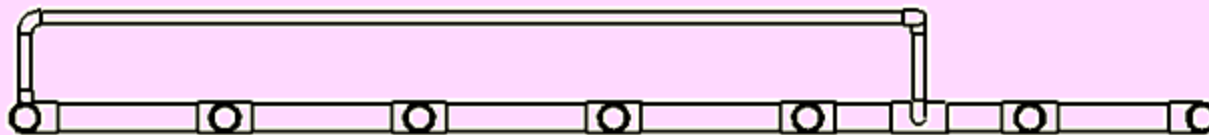
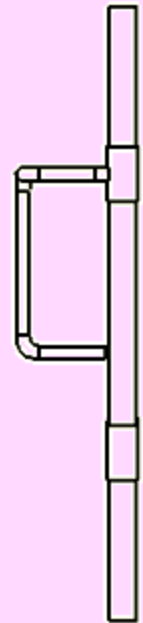
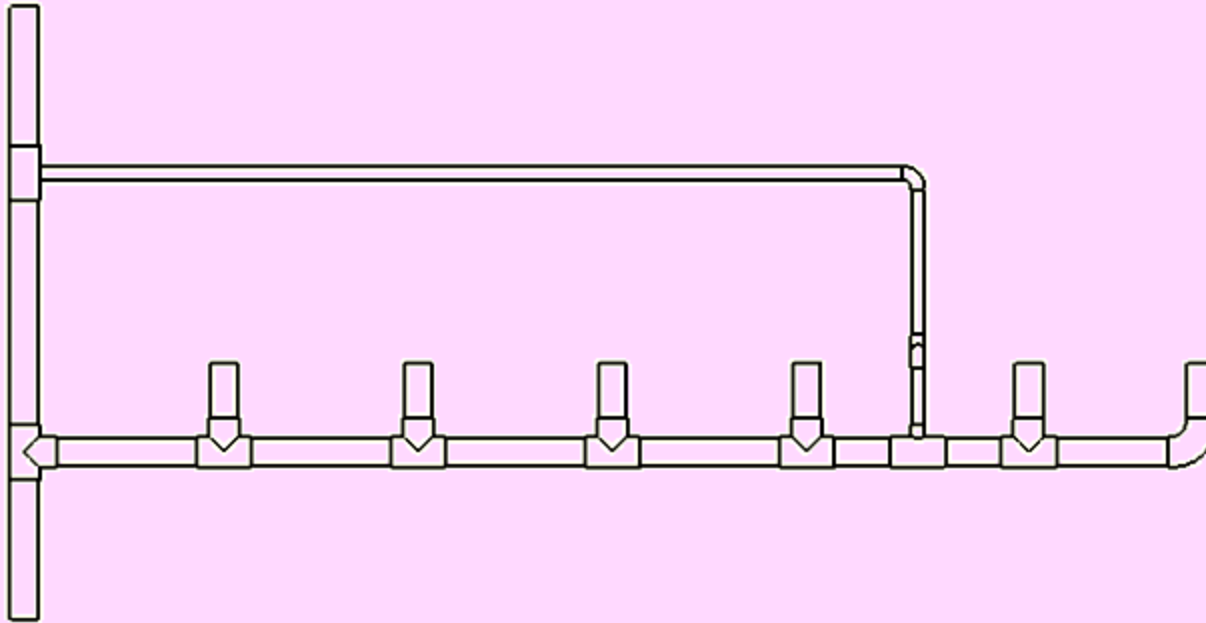
ภาพถ่ายด้านข้าง



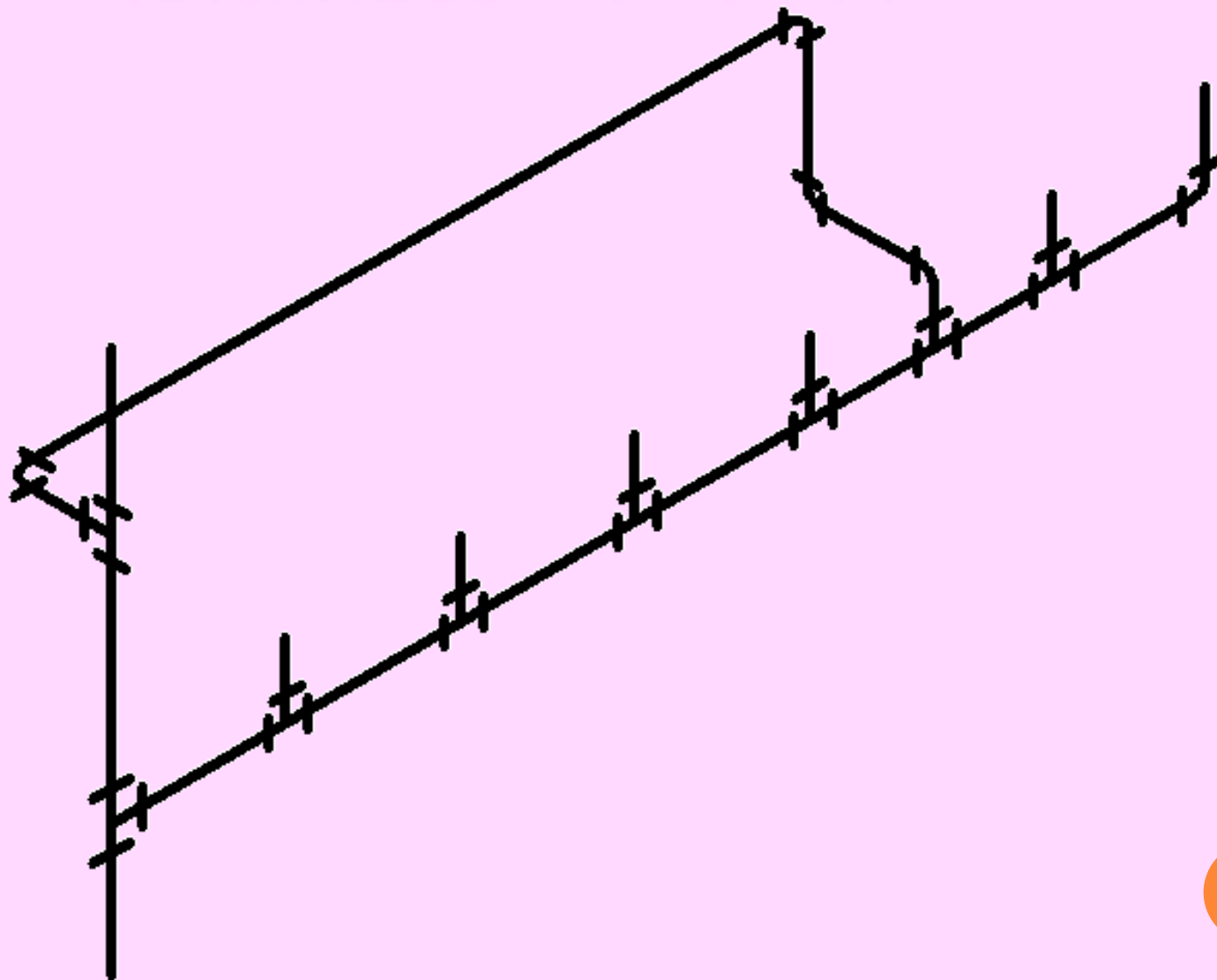
ภาพถ่ายด้านบน



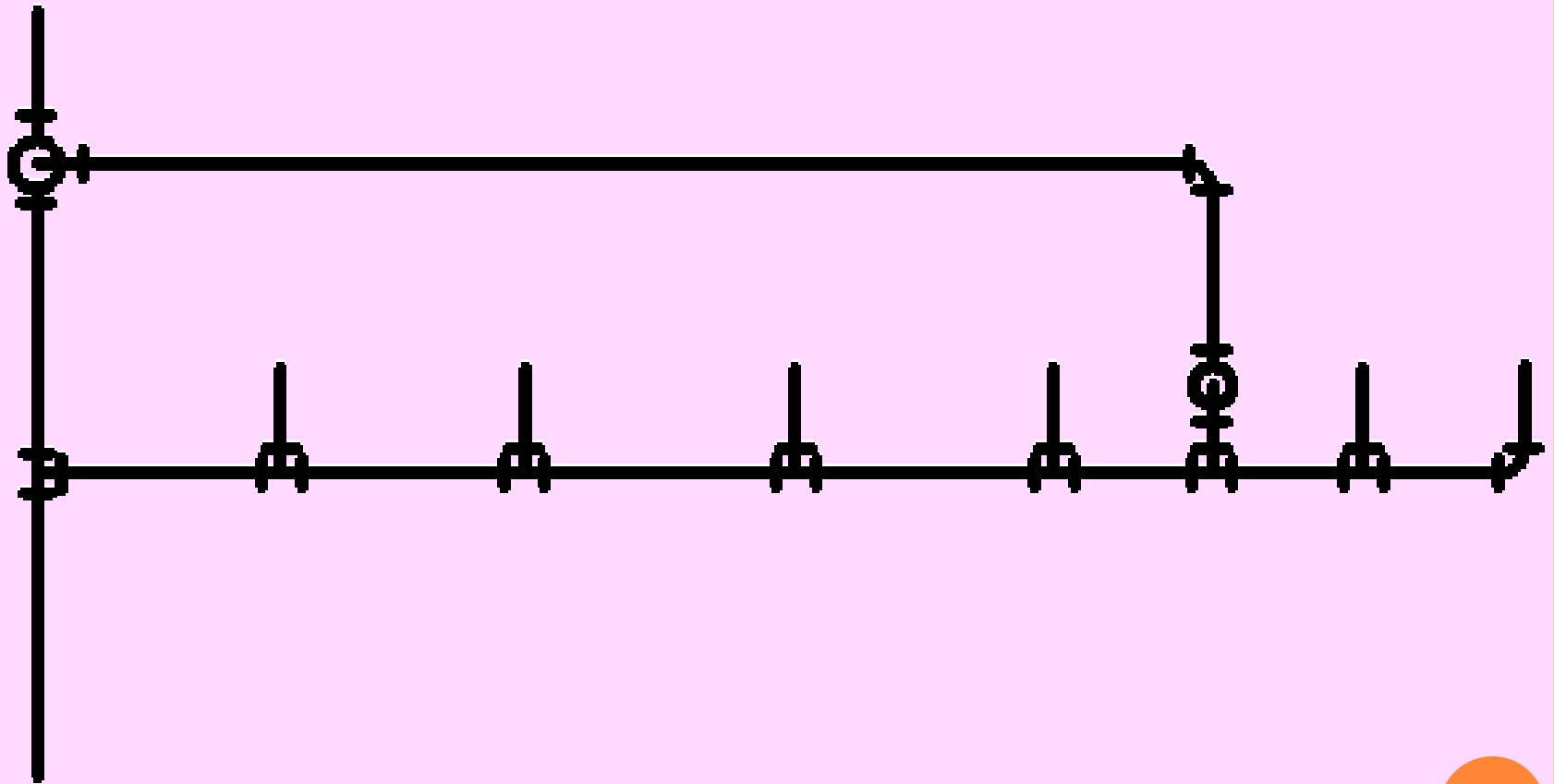
ภาพถ่ายสามด้าน



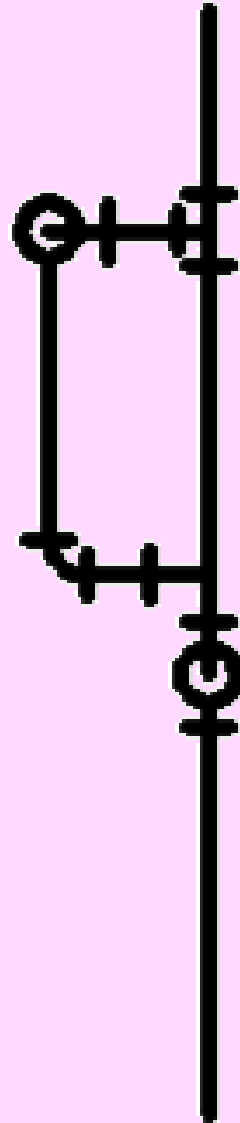
ไอโซเมตริก (Single Line)



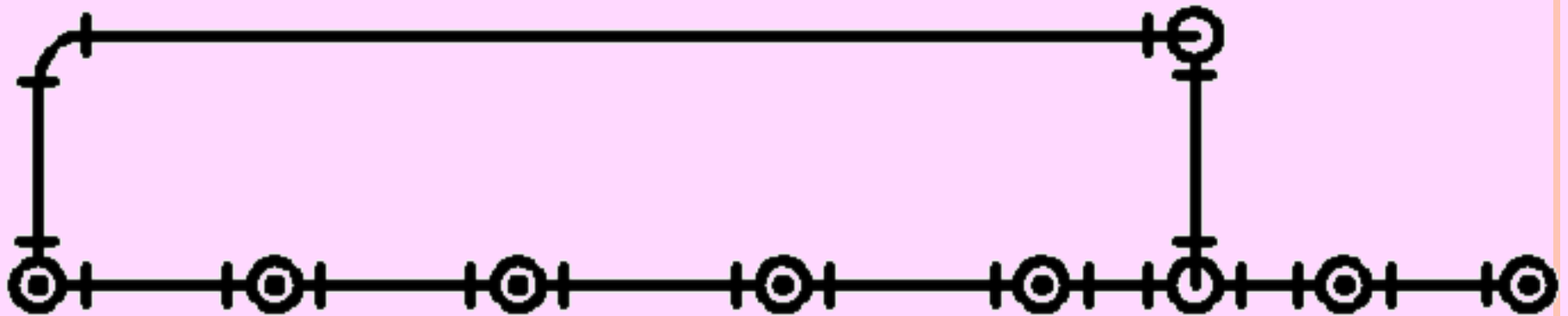
ภาพฉายด้านหน้า (Single Line)



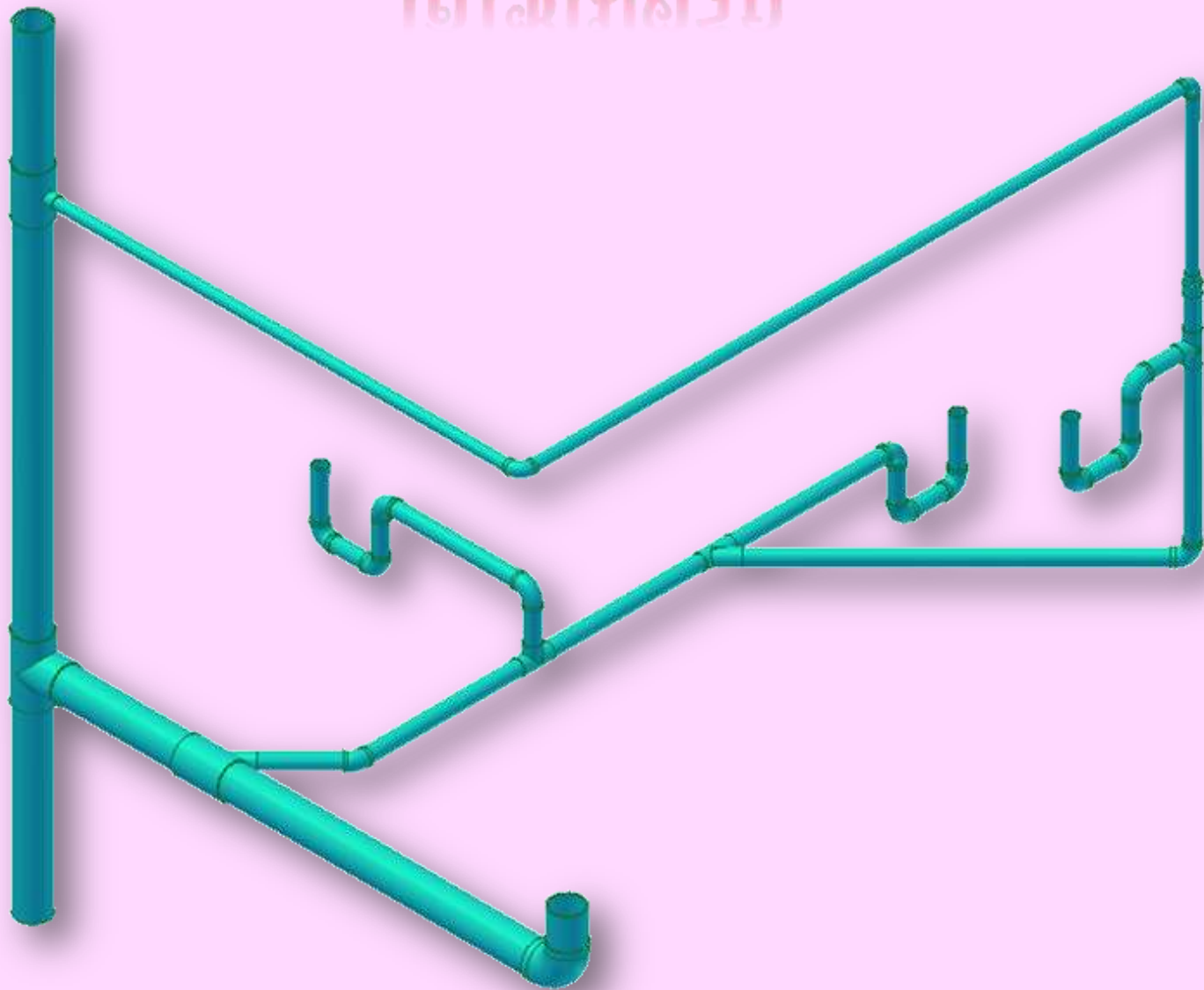
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



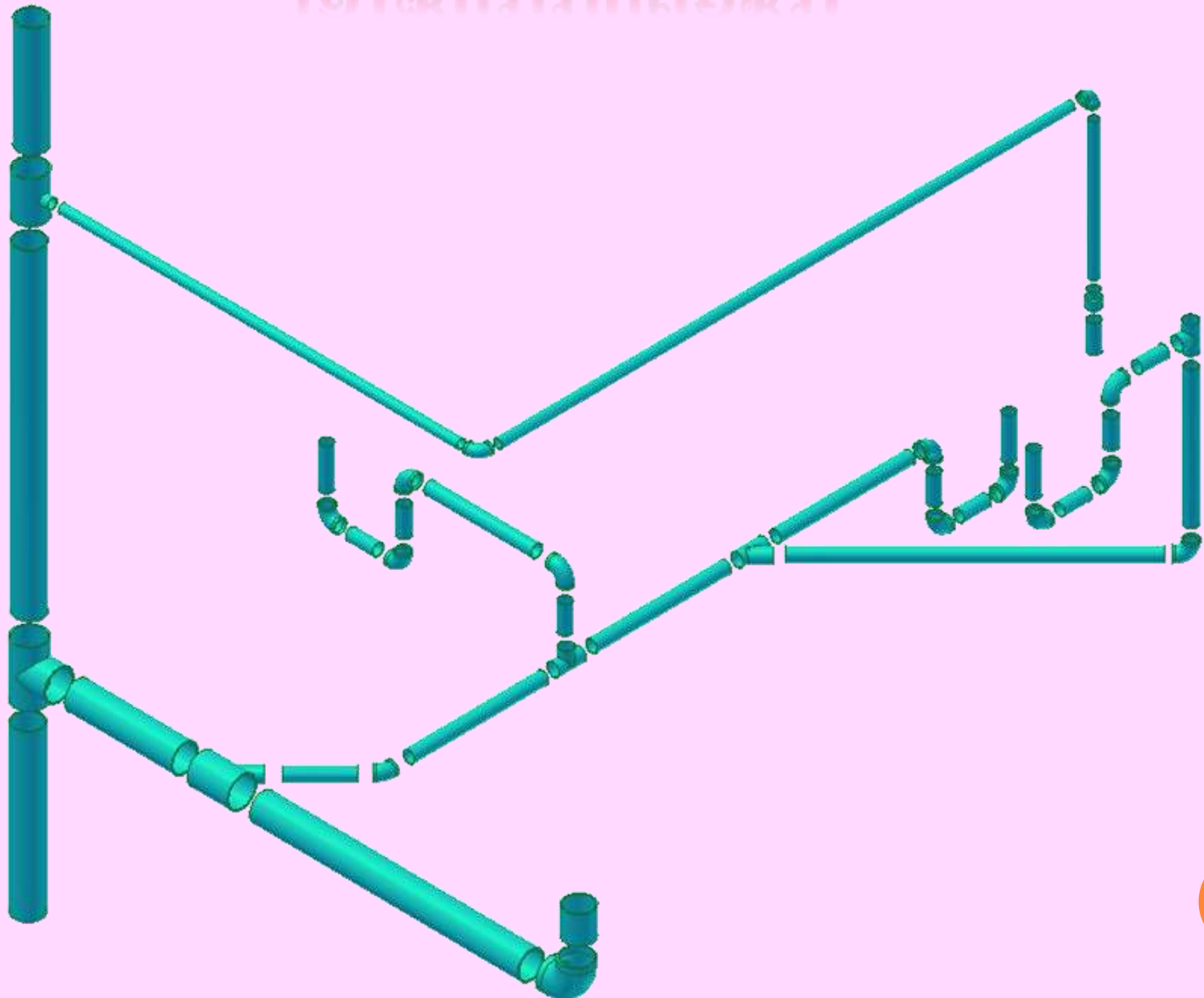
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



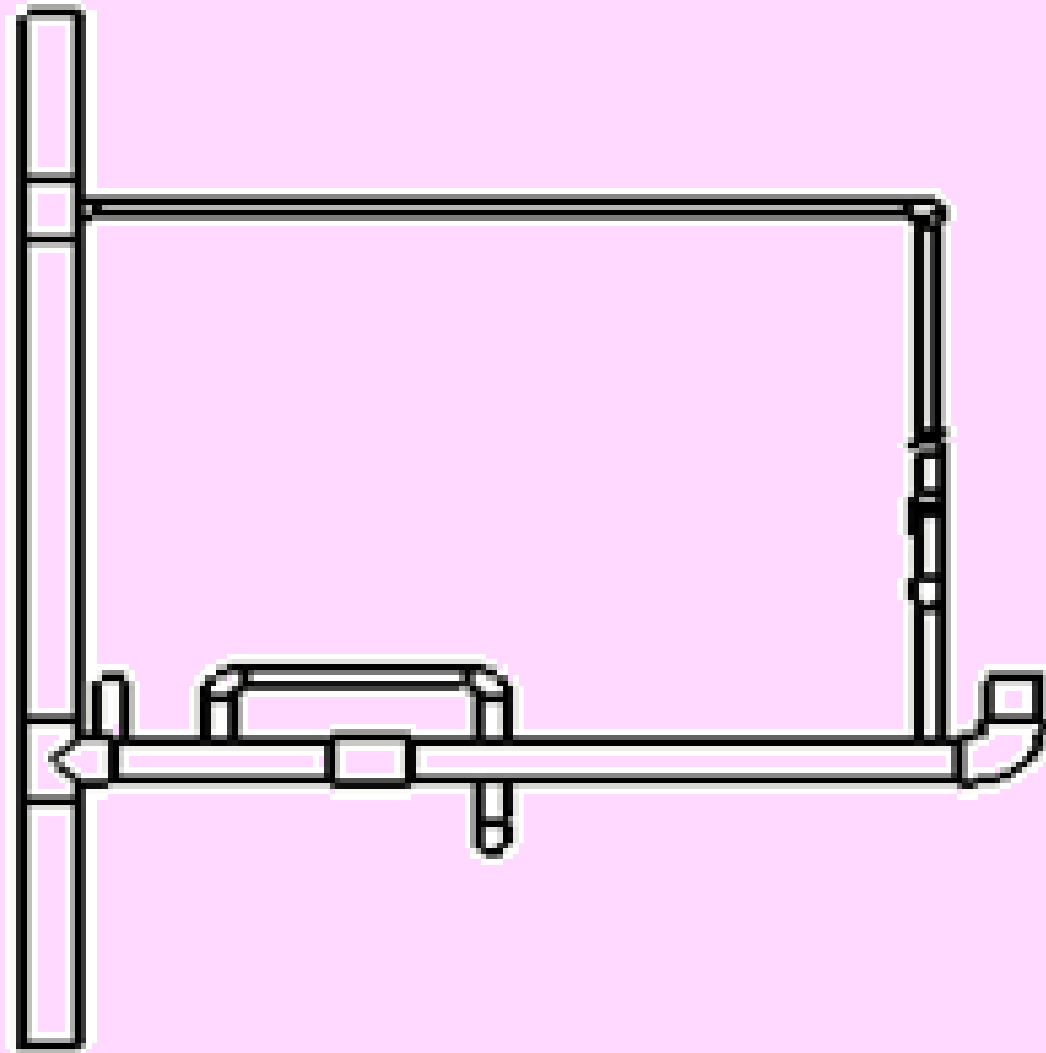
ไฮโซเมตริก



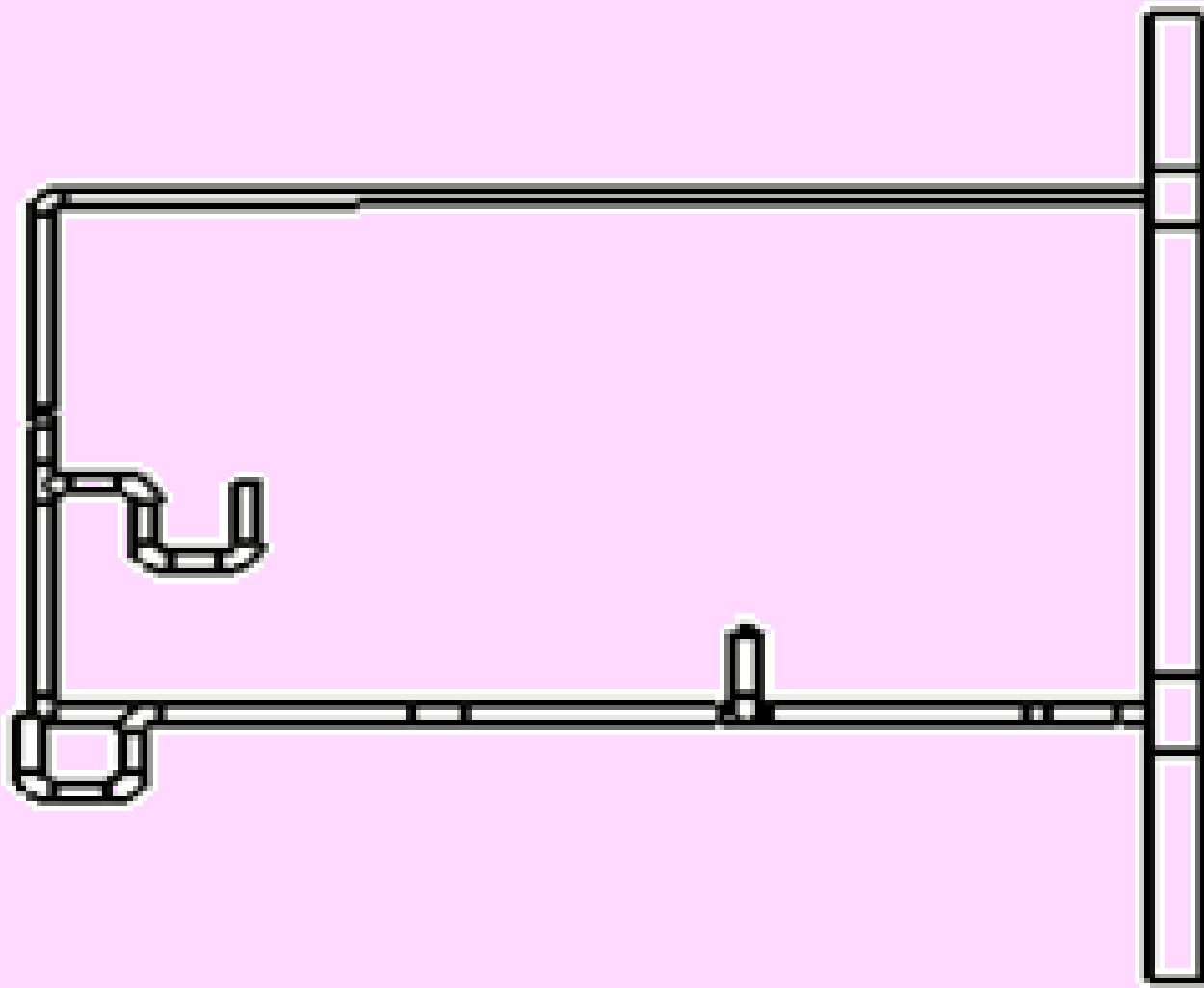
ไอโซแบบแยกชั้น



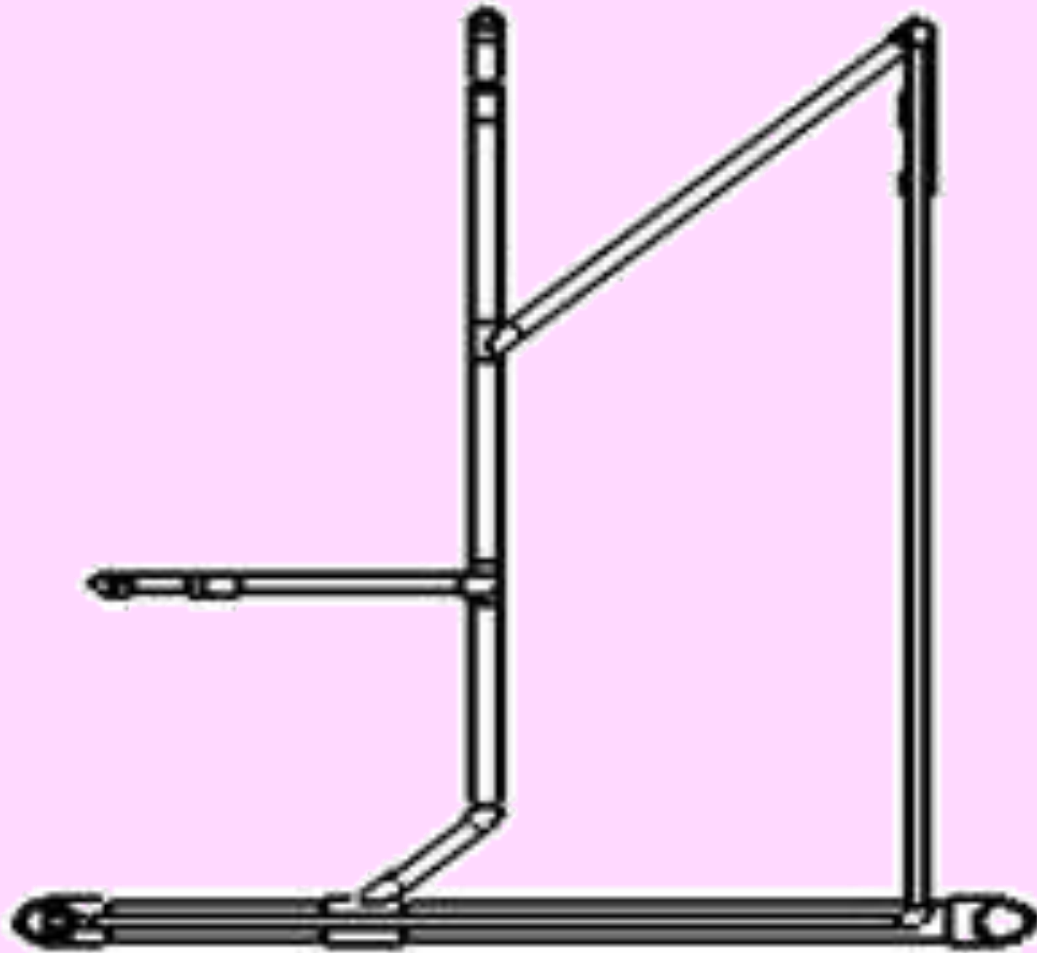
ภาพฉายด้านหน้า



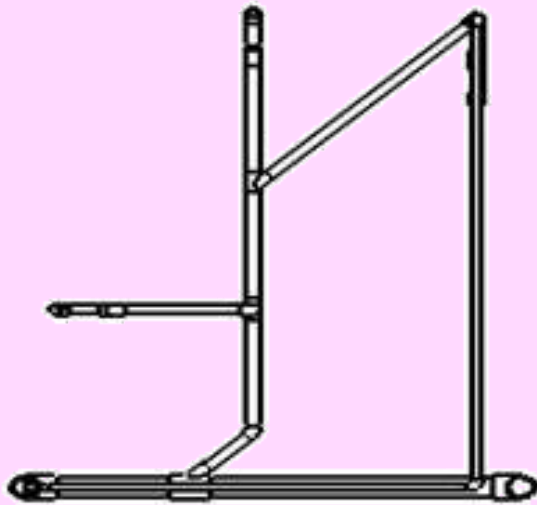
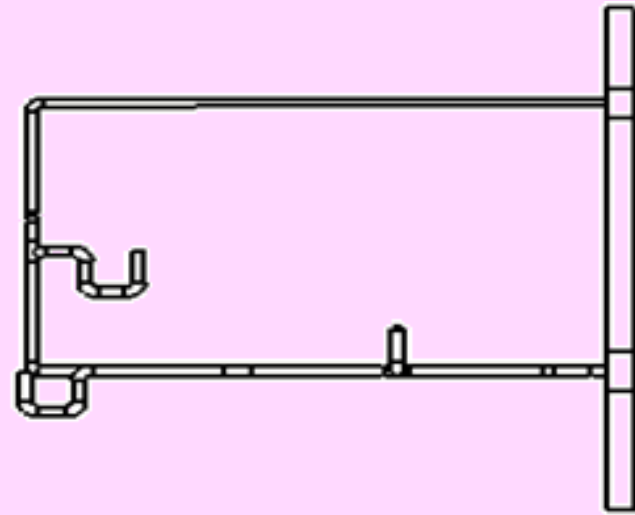
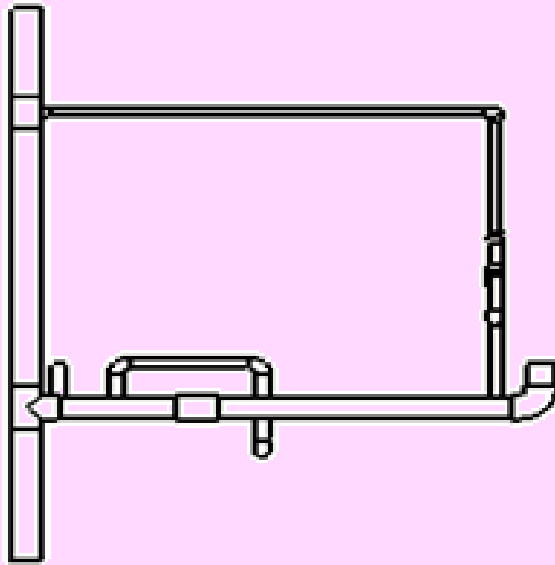
ภาพฉายด้านข้าง



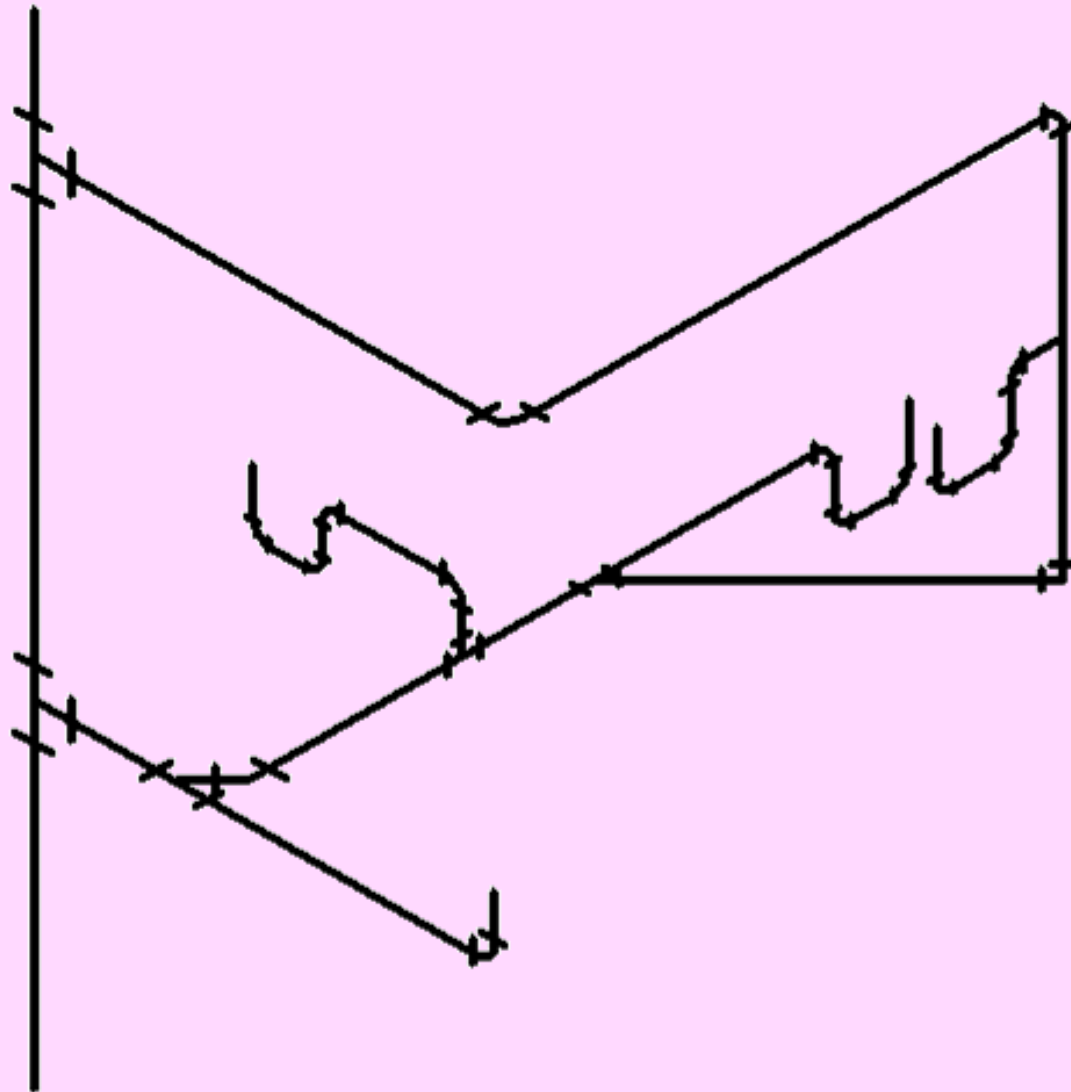
ภาพฉายด้านบน



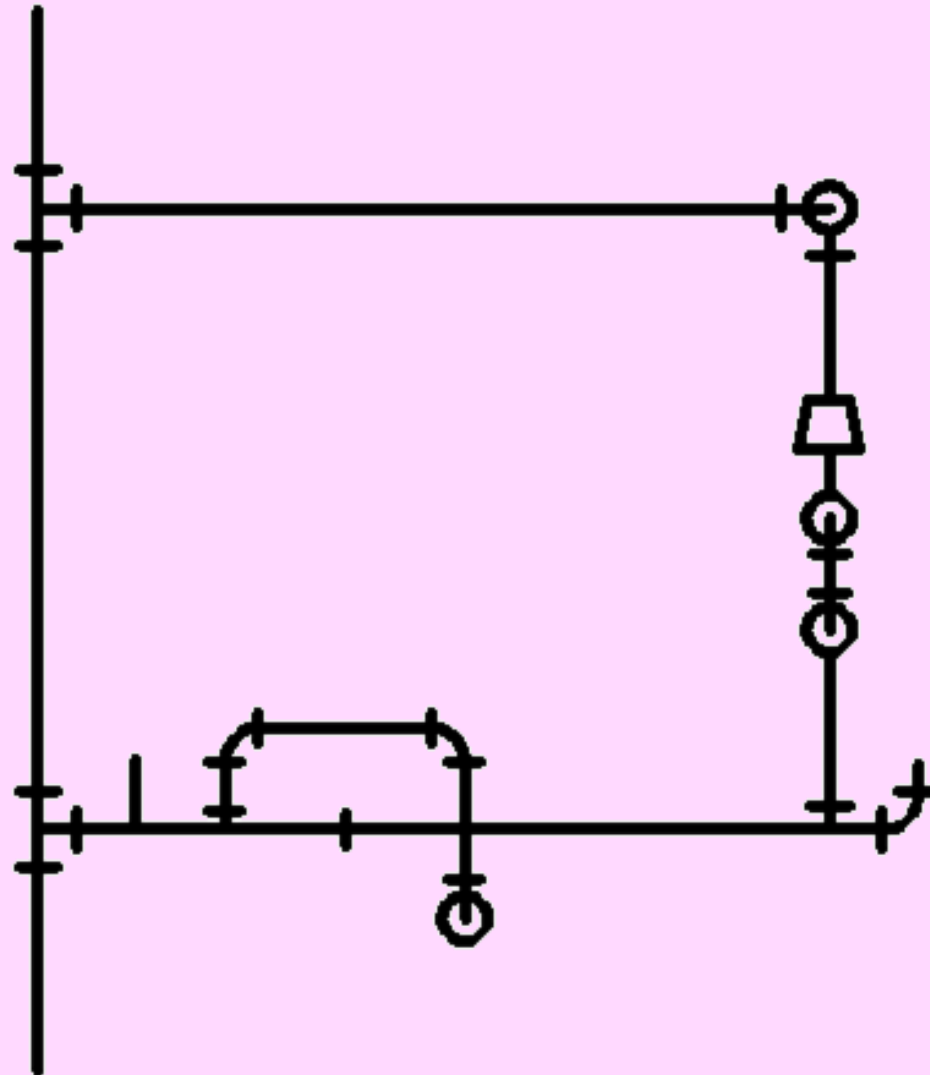
ภาพฉายสามด้าน



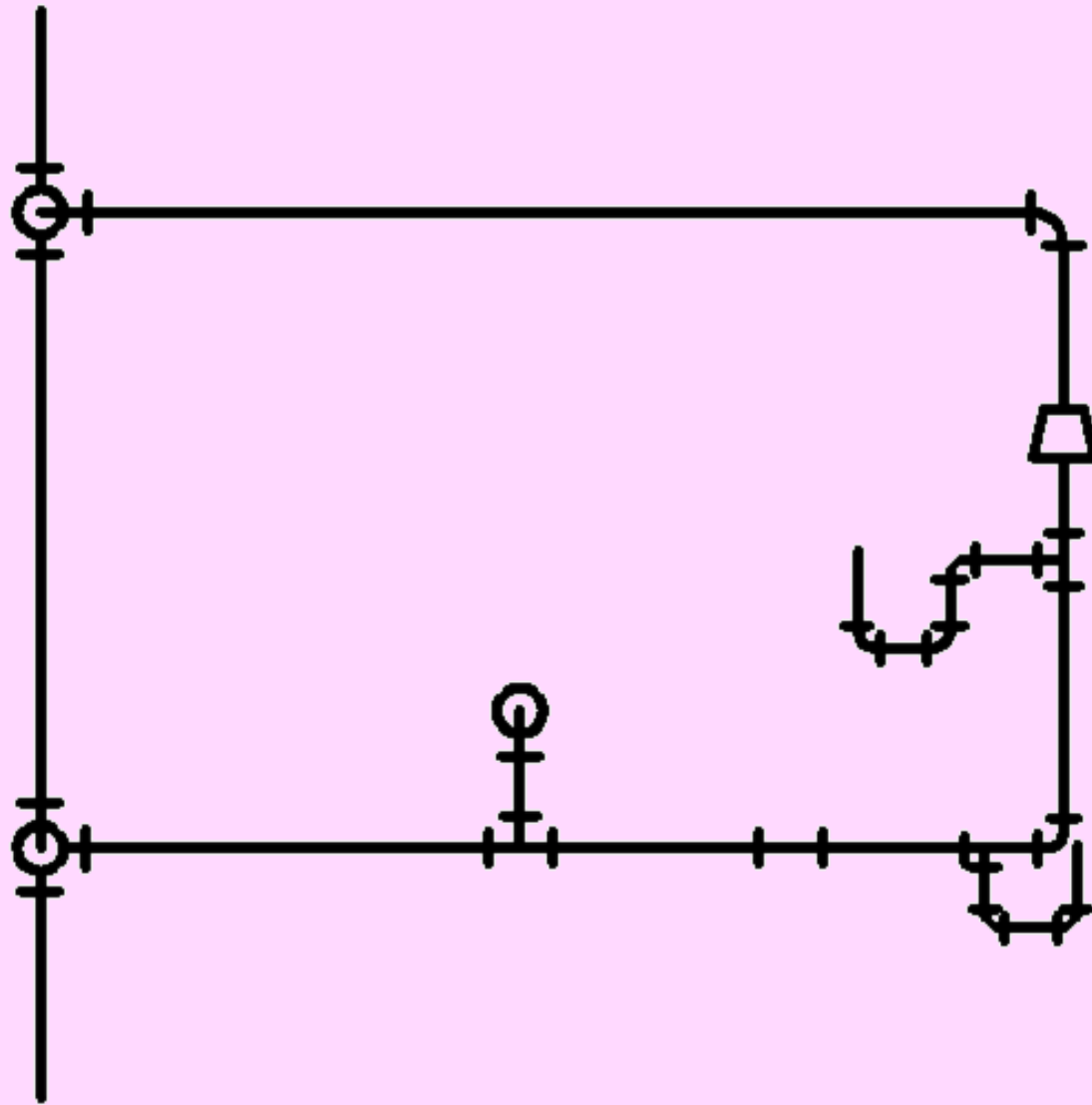
๑ โยโซเมตริก (Single Line)



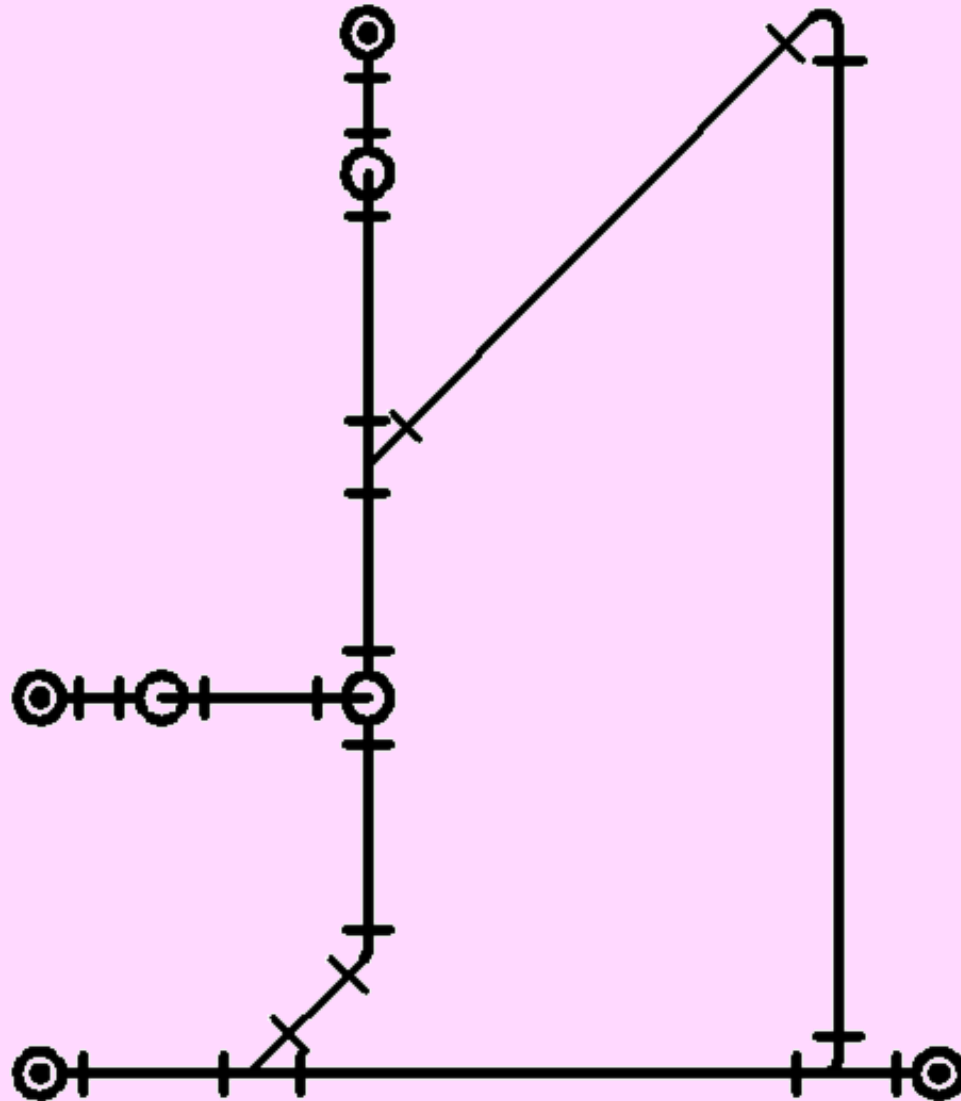
ภาพฉายด้านหน้า (Single Line)



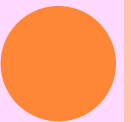
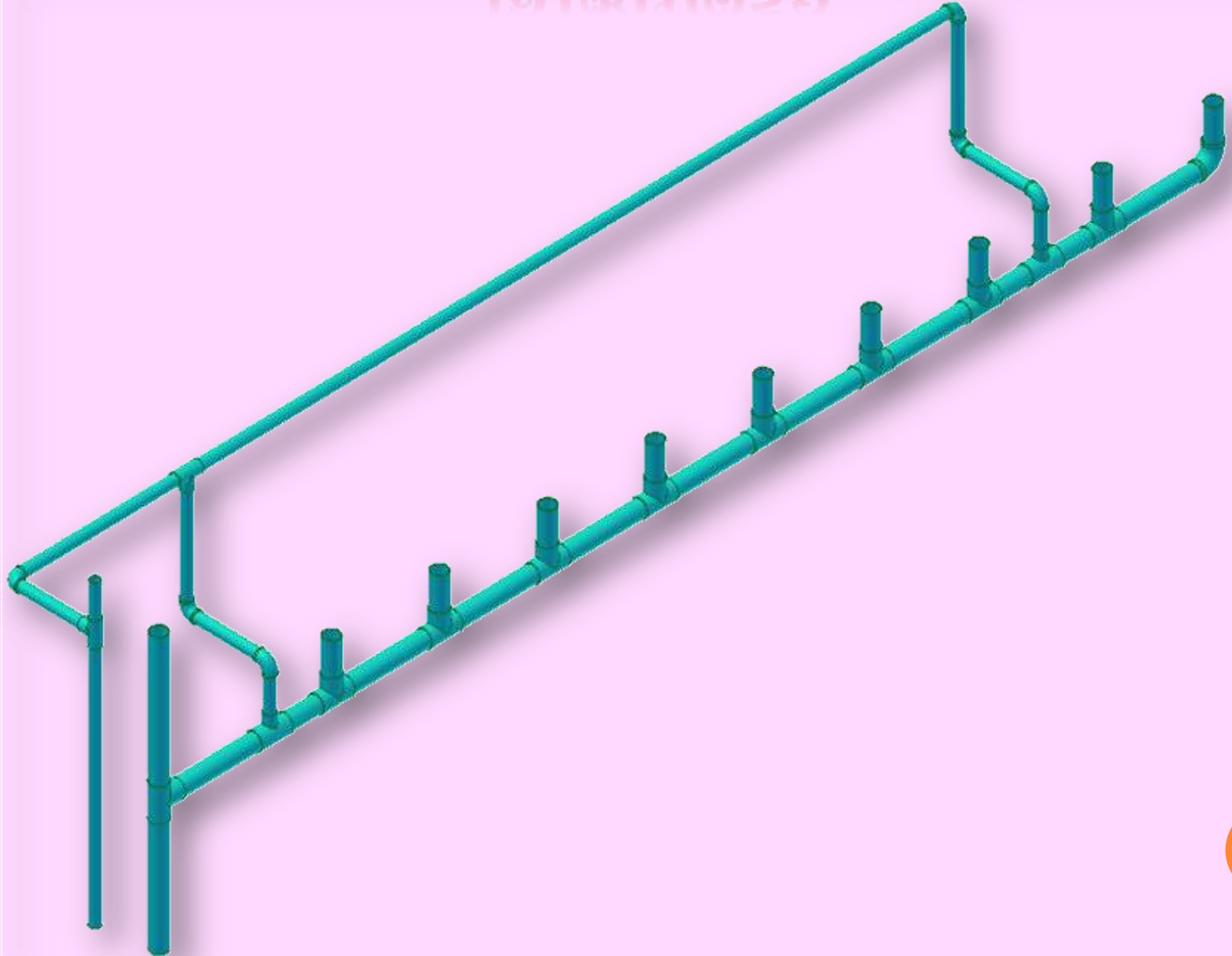
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



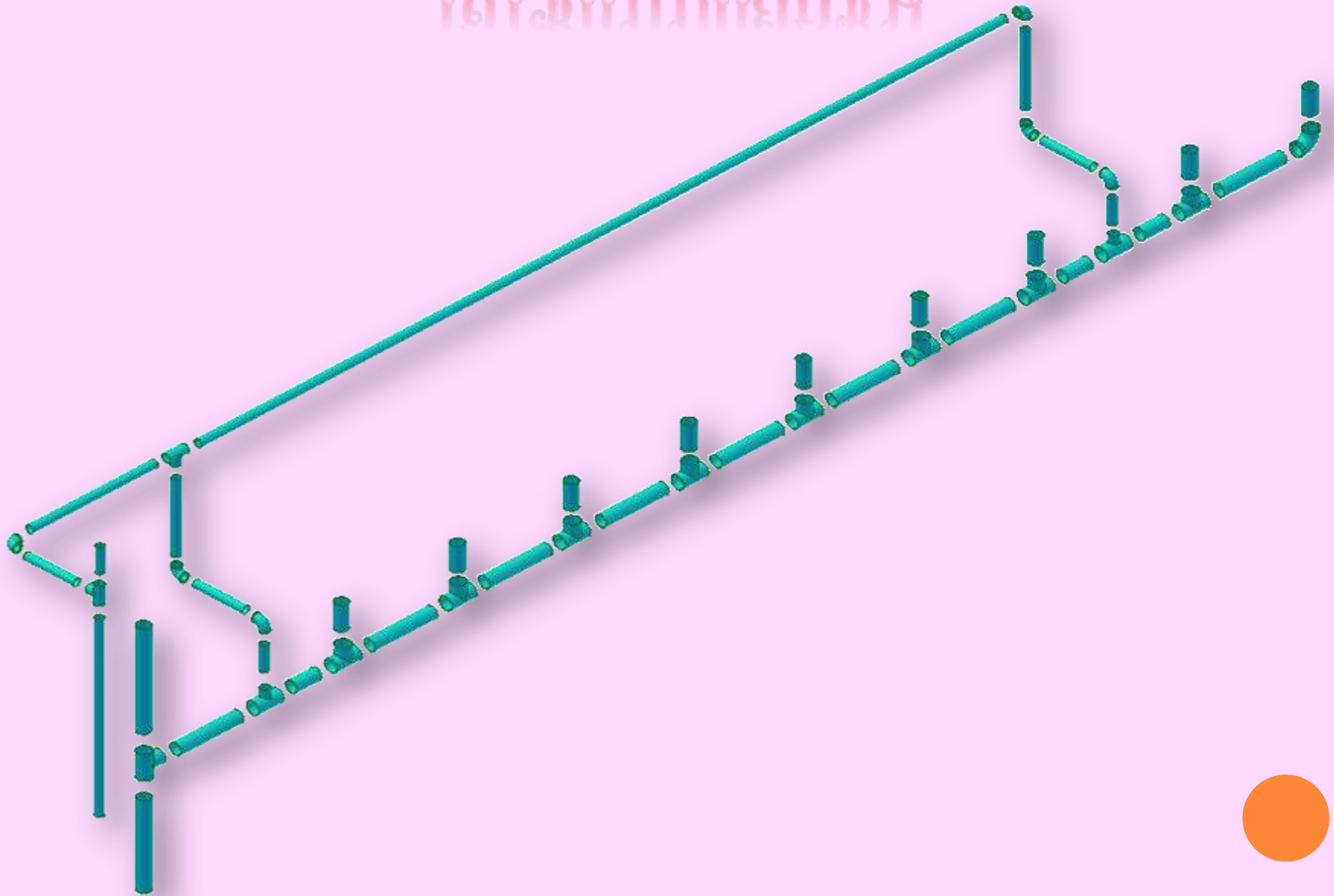
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



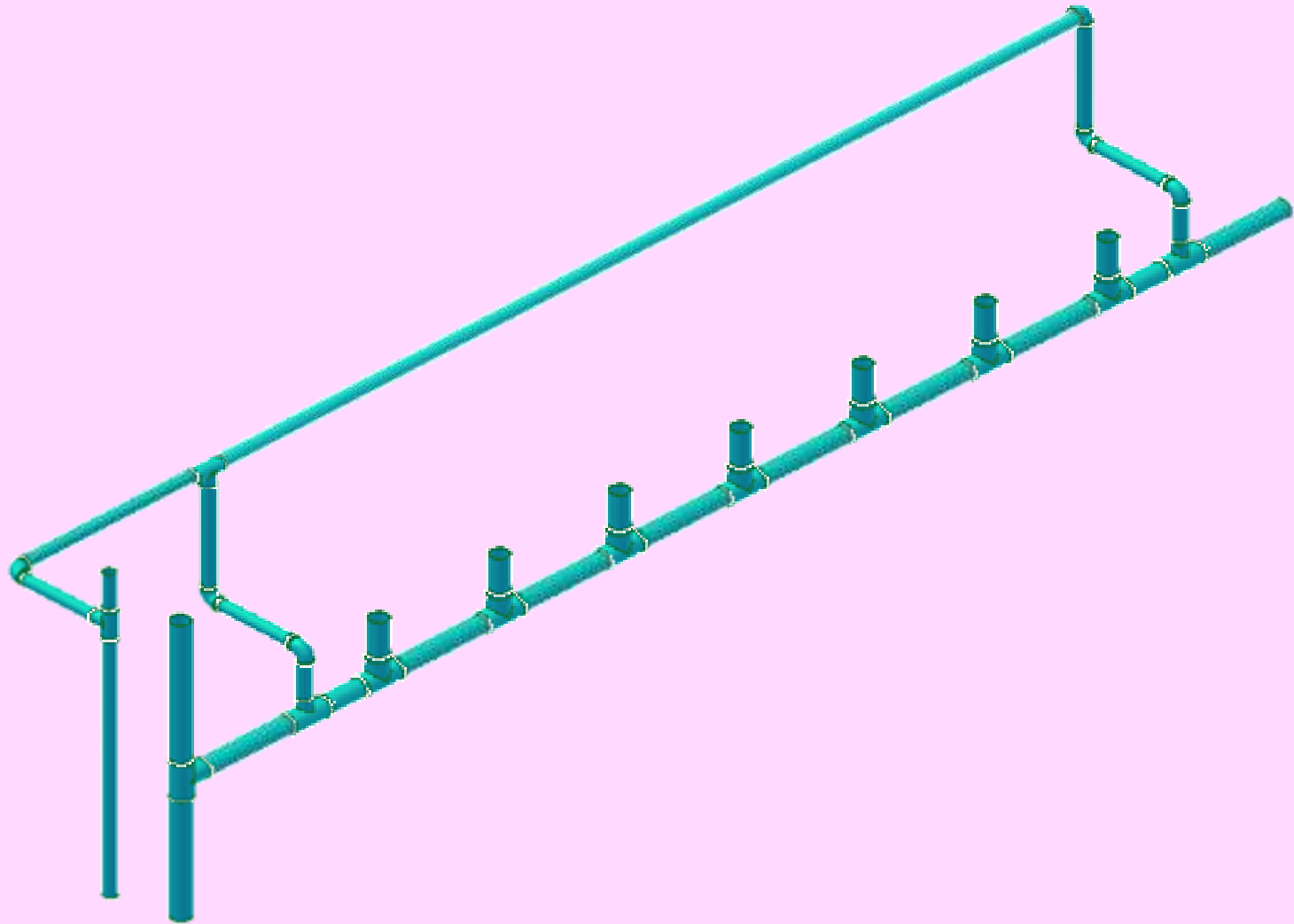
ไอโซเมตริก



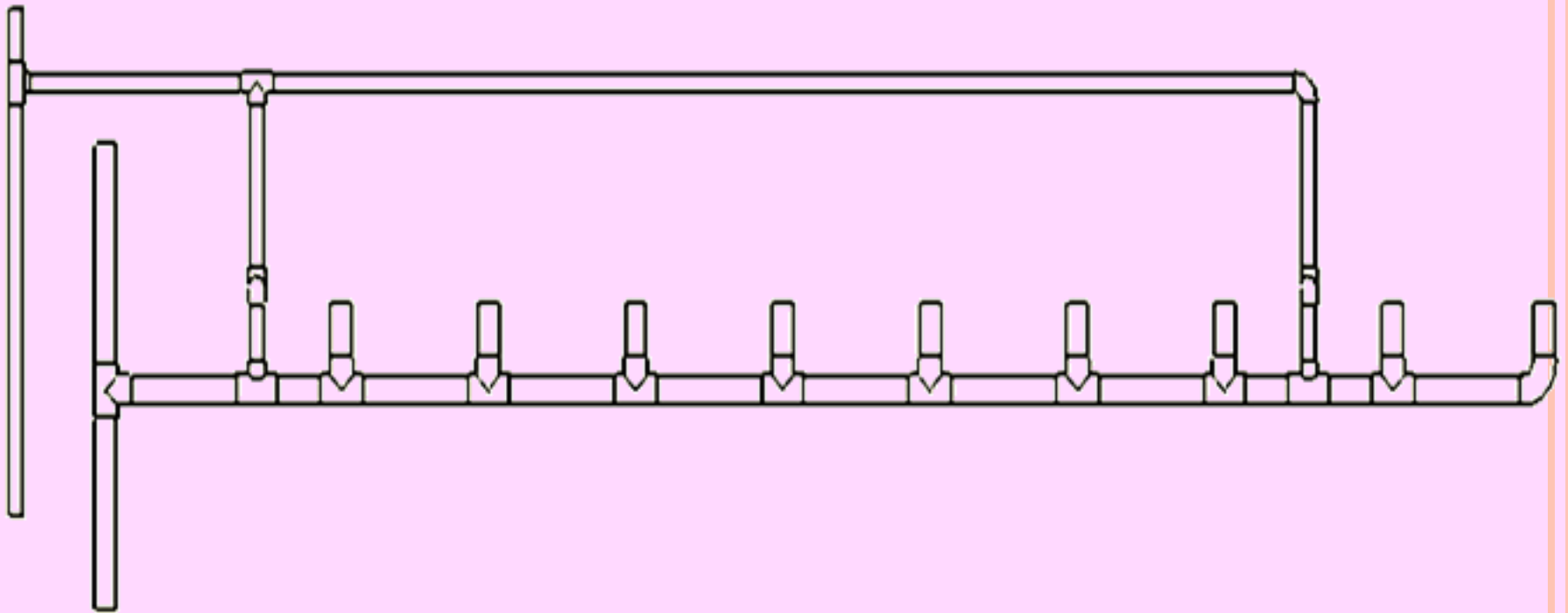
ไอโซแบบแยกชั้น



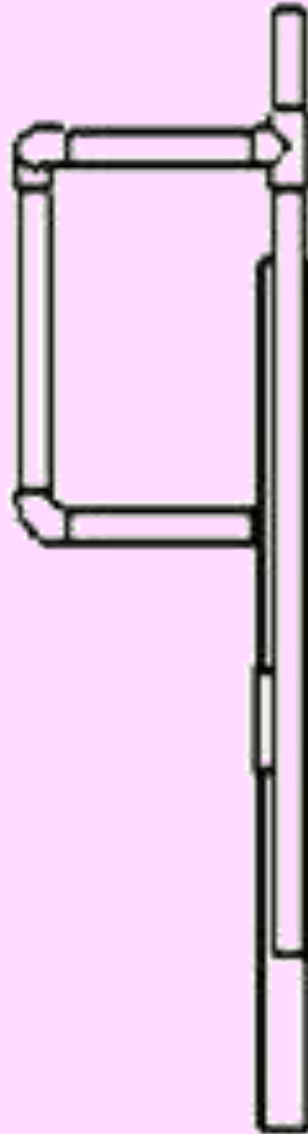
แบบการต่อท่อ



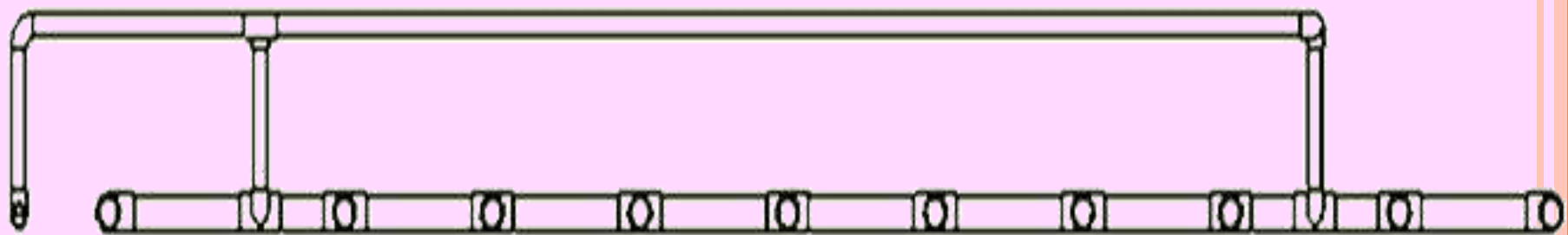
ภาพถ่ายด้านหน้า



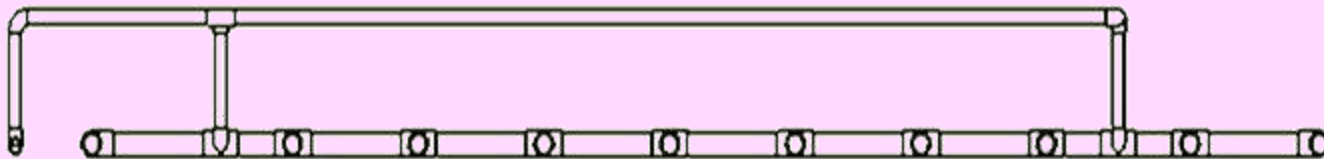
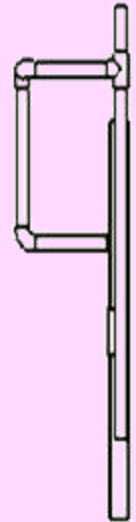
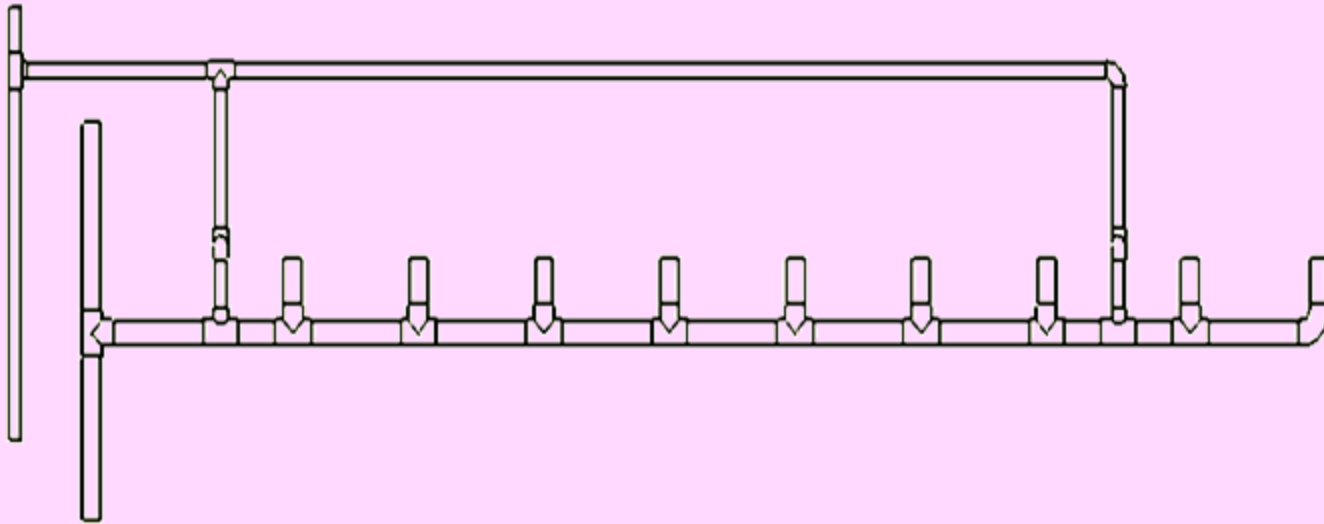
ภาพถ่ายด้านข้าง



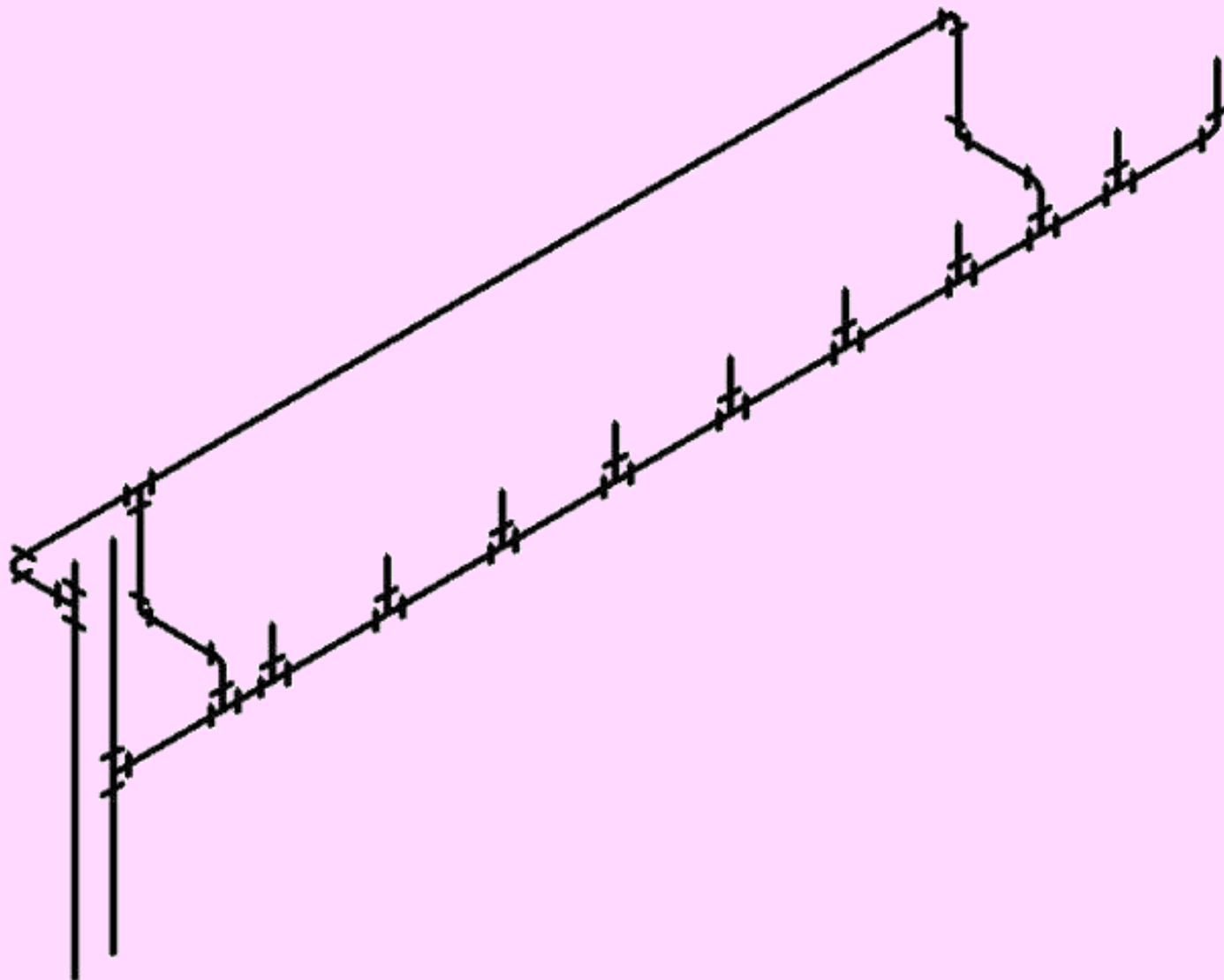
ภาพถ่ายด้านบน



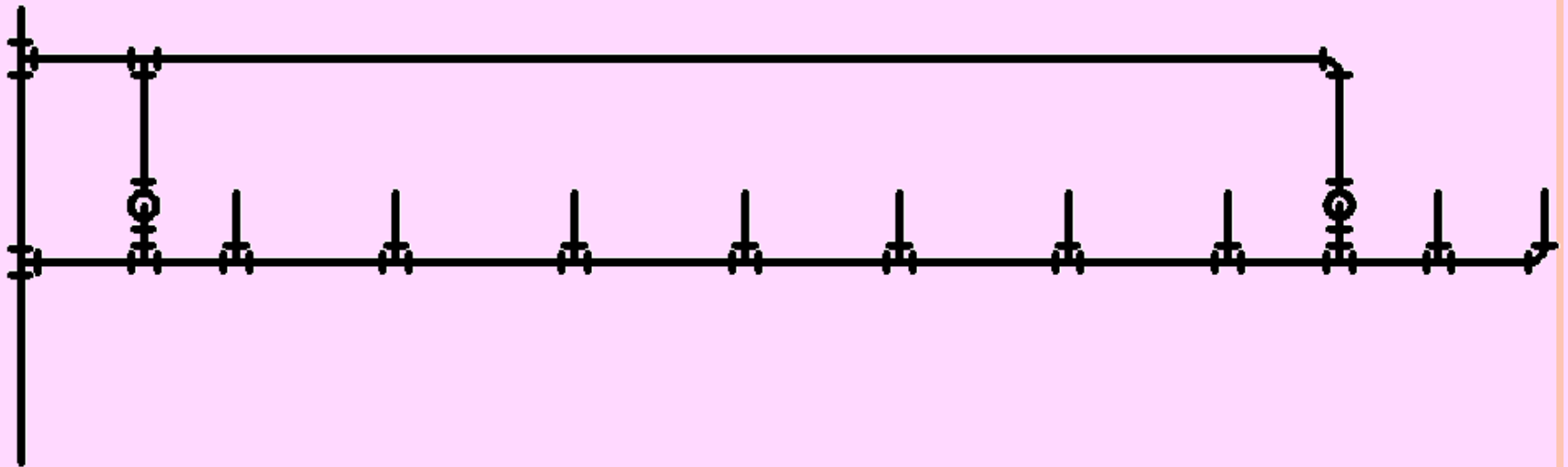
ภาพถ่ายสามด้าน



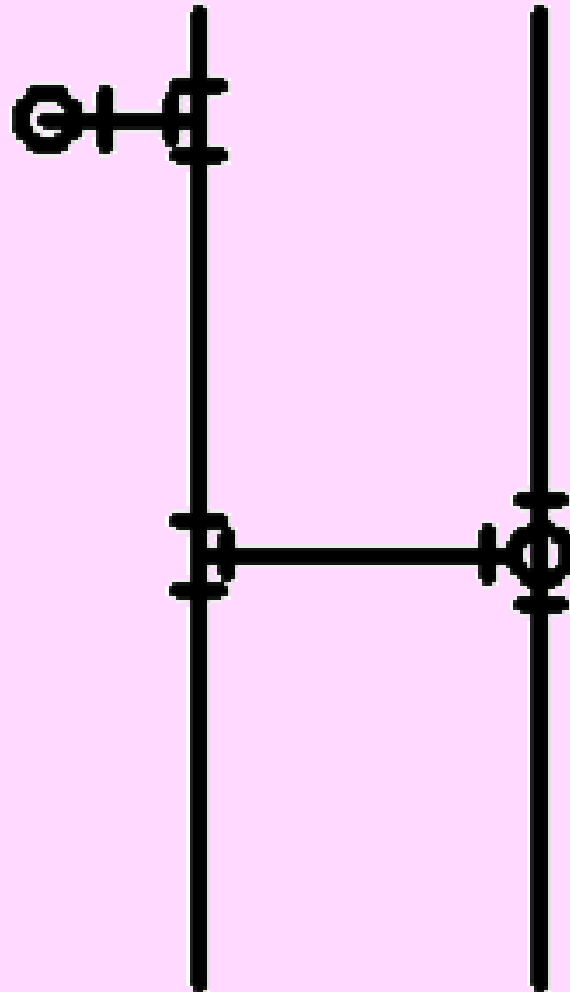
ไอโซเมตริก (Single Line)



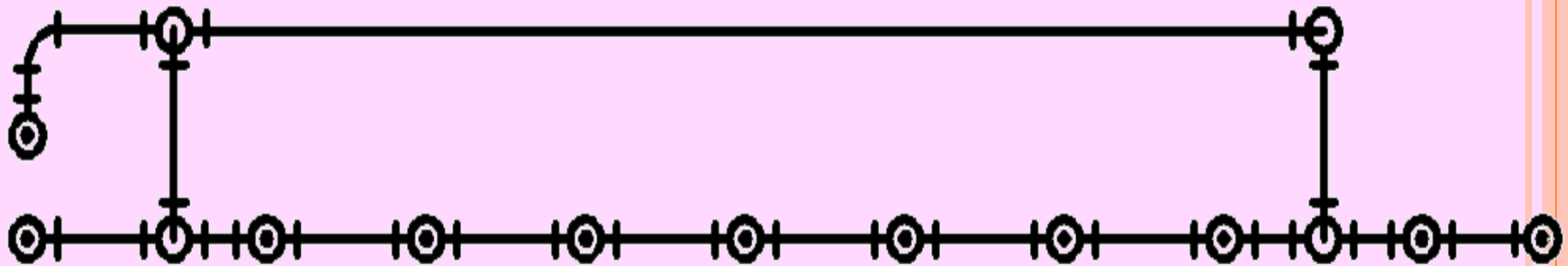
ภาพถ่ายด้านหน้า (Single Line)



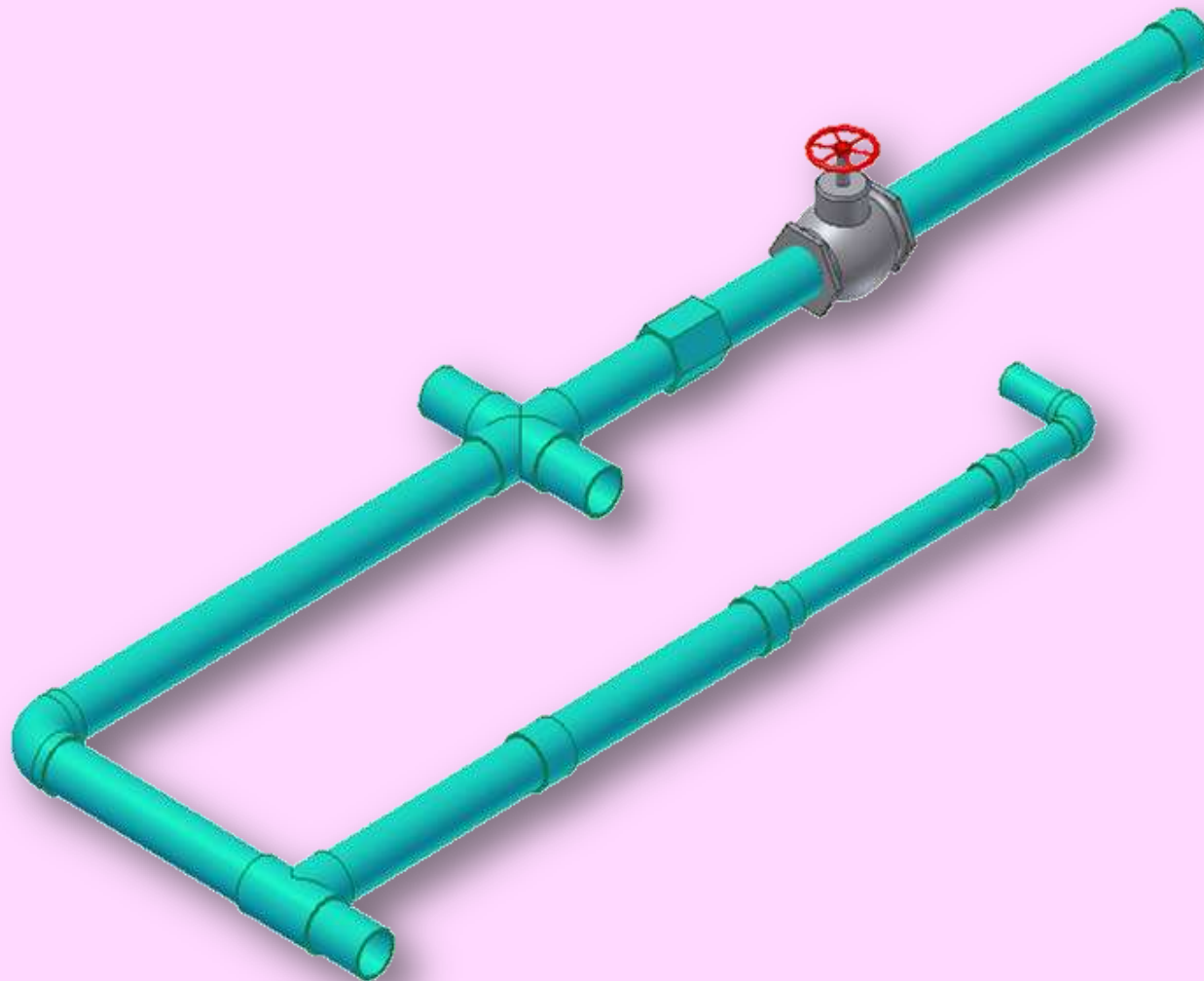
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



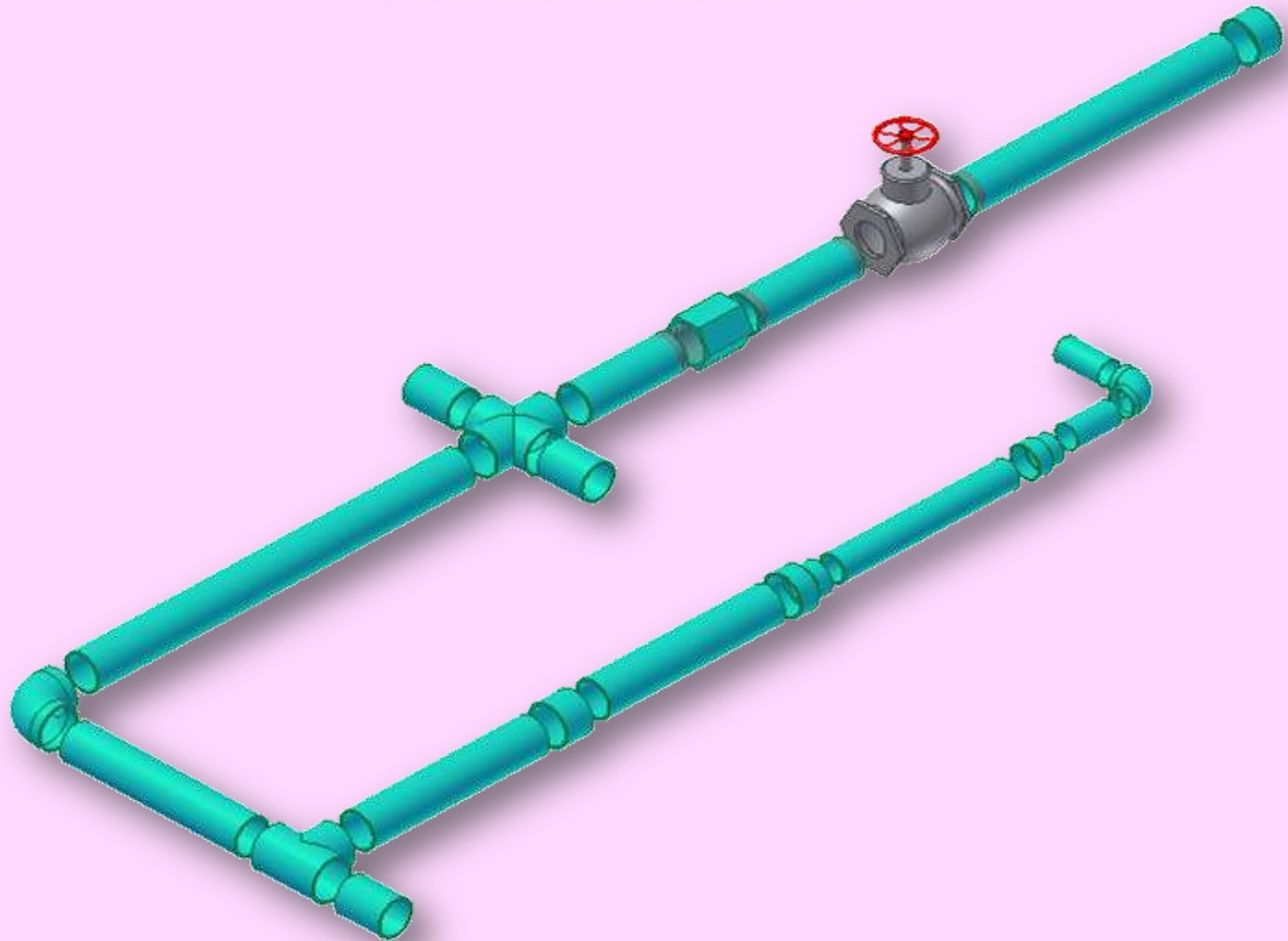
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



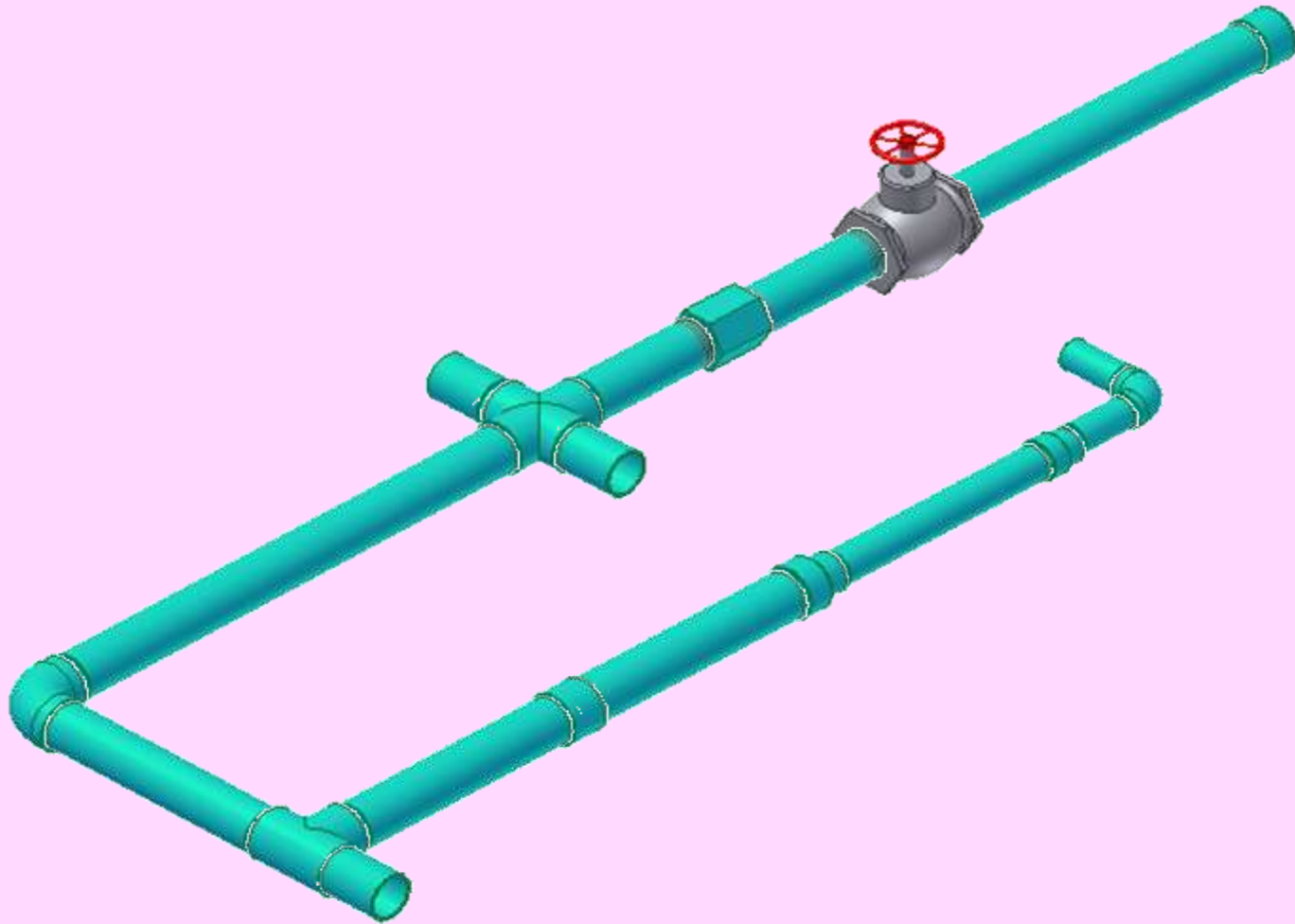
ไฮโซเมตริก



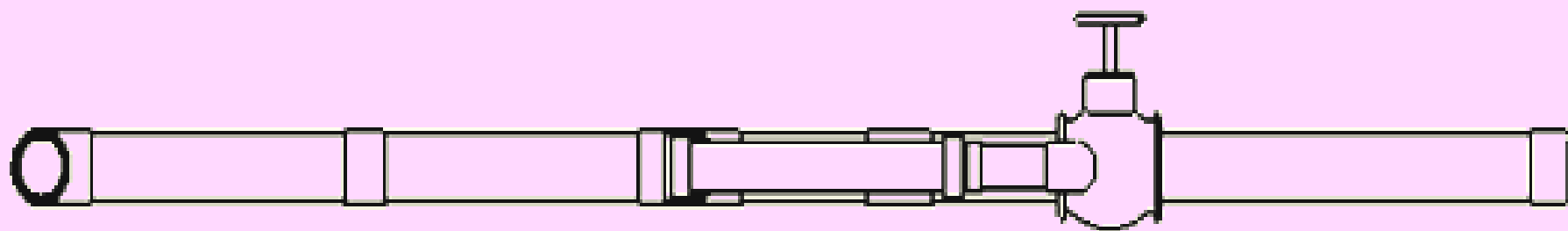
ไอโซแบบแยกชั้น



แบบการต่อท่อ



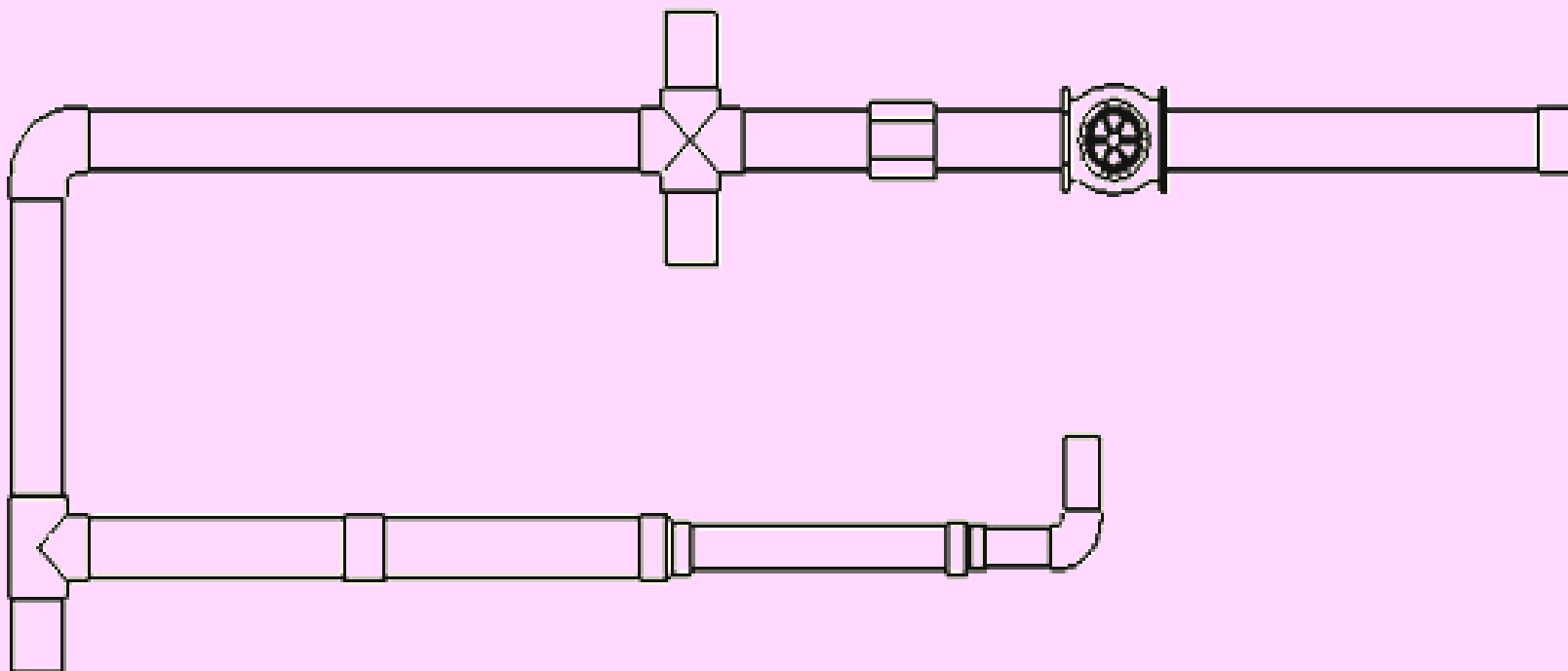
ภาพถ่ายด้านหน้า



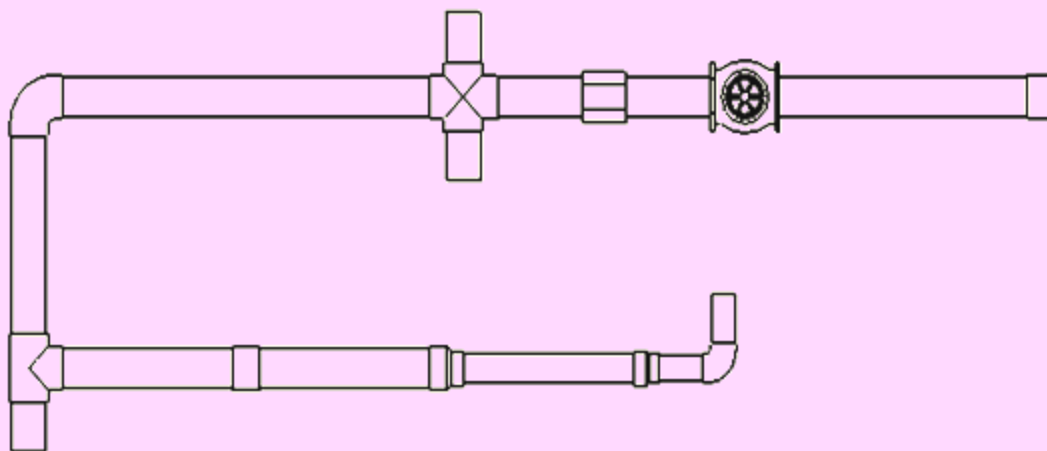
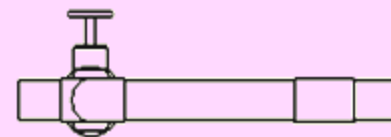
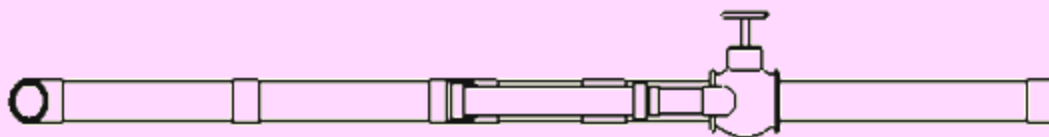
ภาพถ่ายด้านข้าง



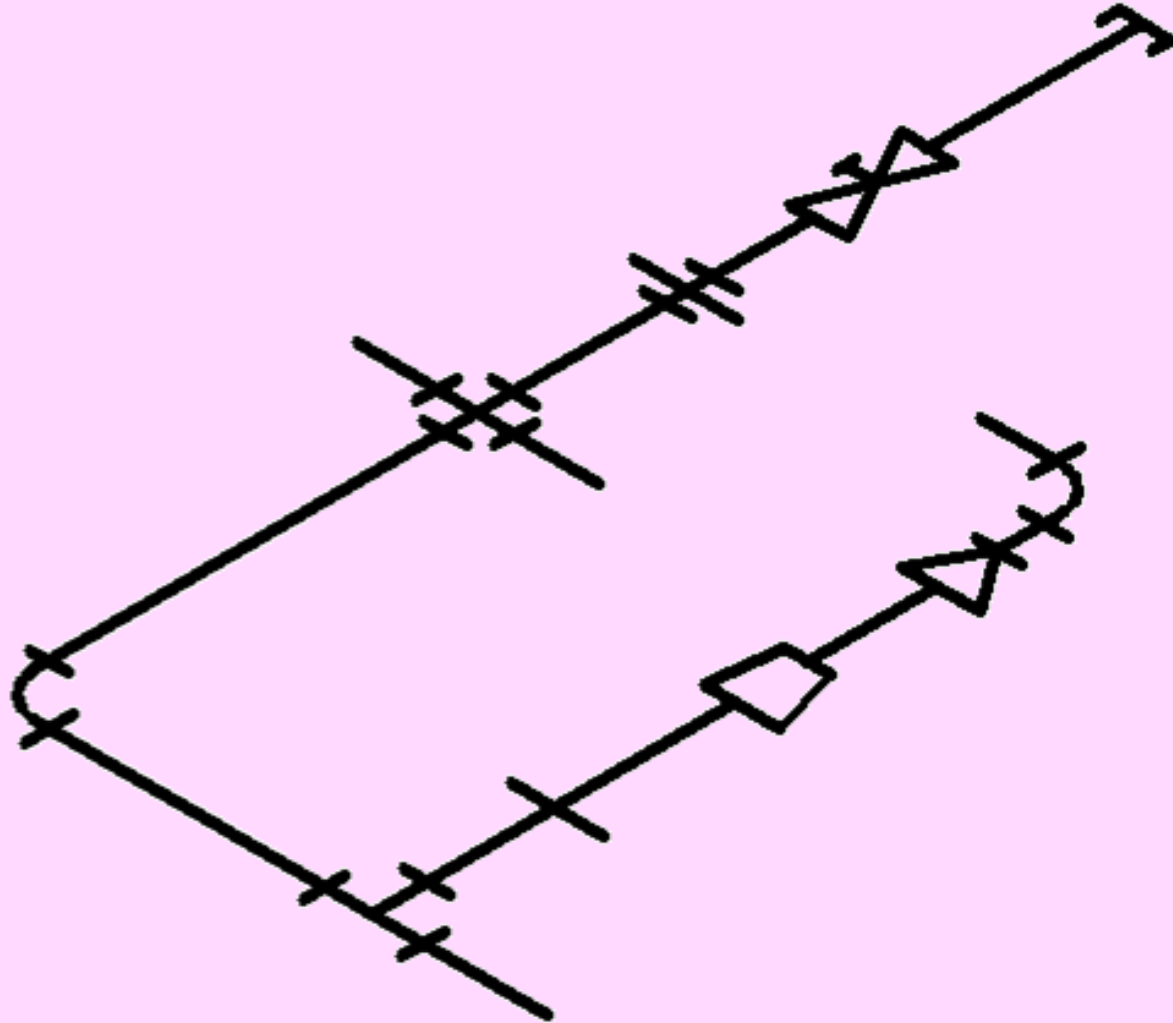
ภาพถ่ายด้านบน



ภาพถ่ายสามด้าน



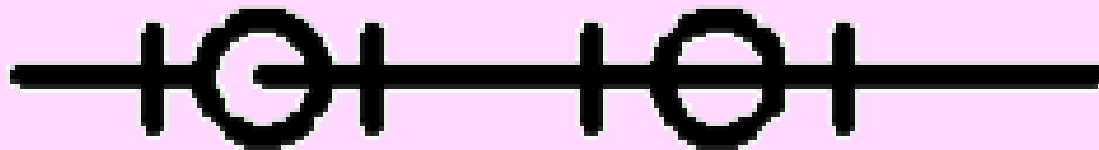
ไอโซเมตริก (Single Line)



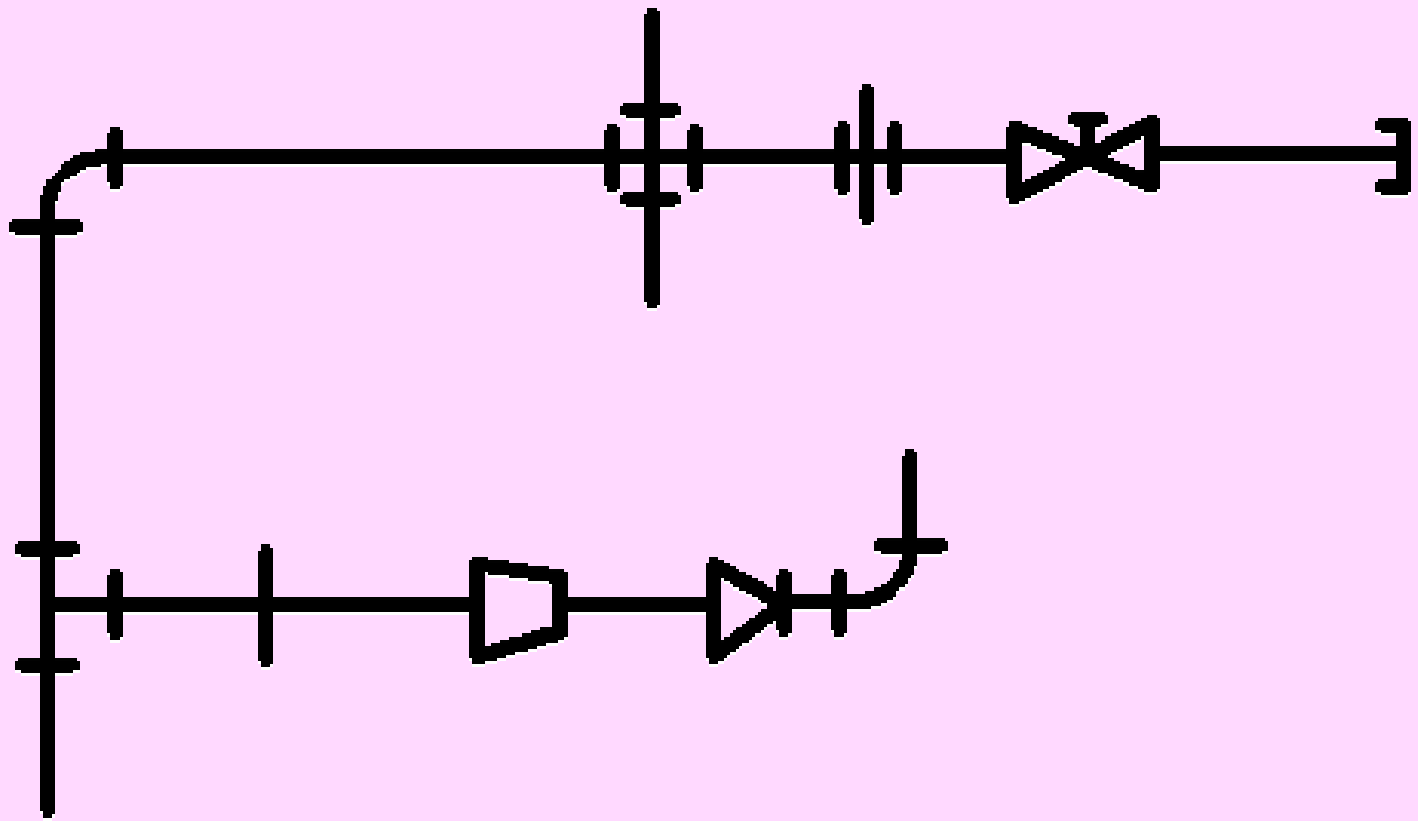
ภาพถ่ายด้านหน้า (Single Line)



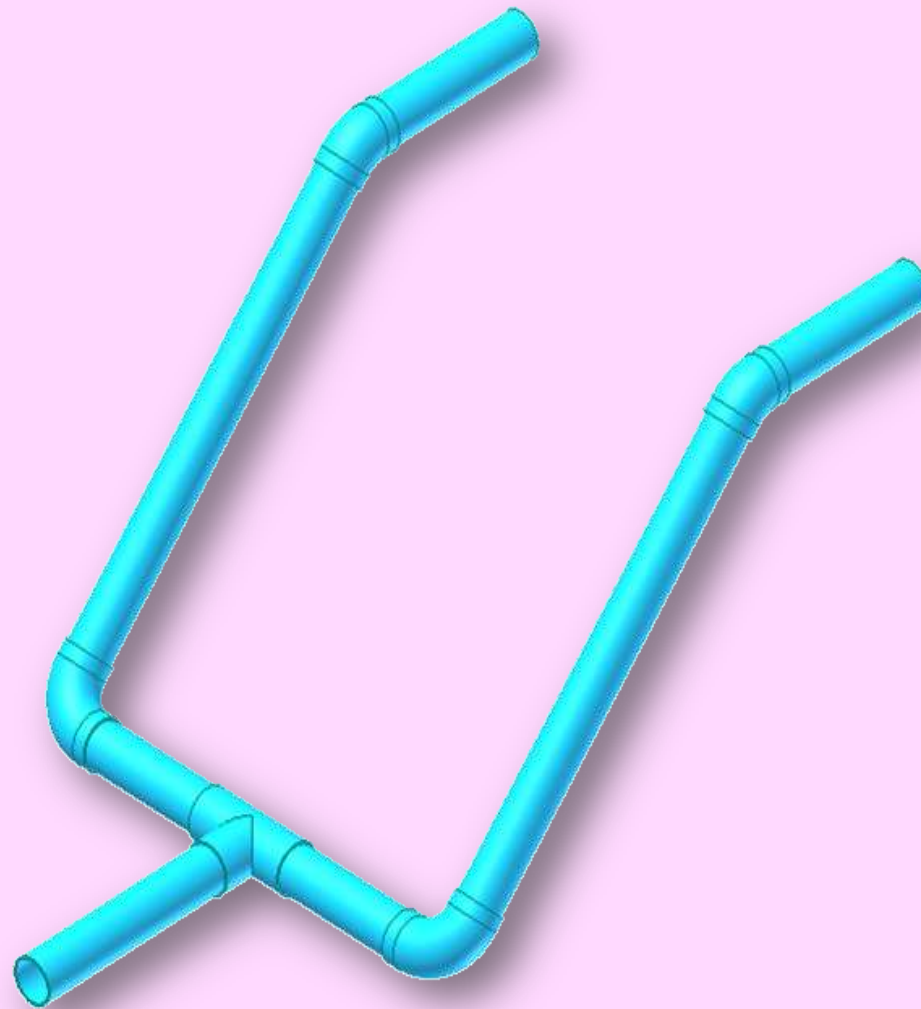
ภาพถ่ายด้านข้าง (Single Line)



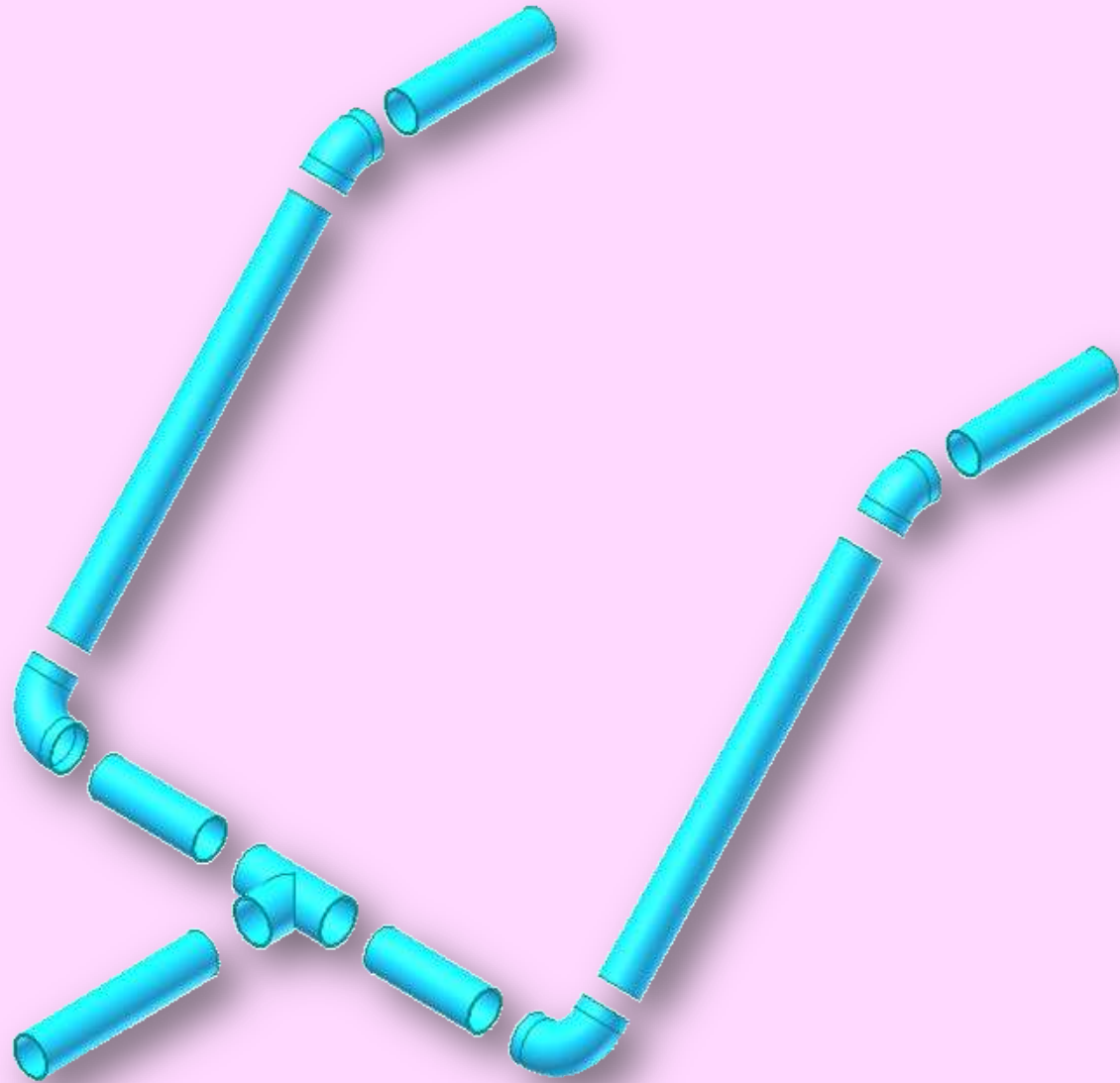
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



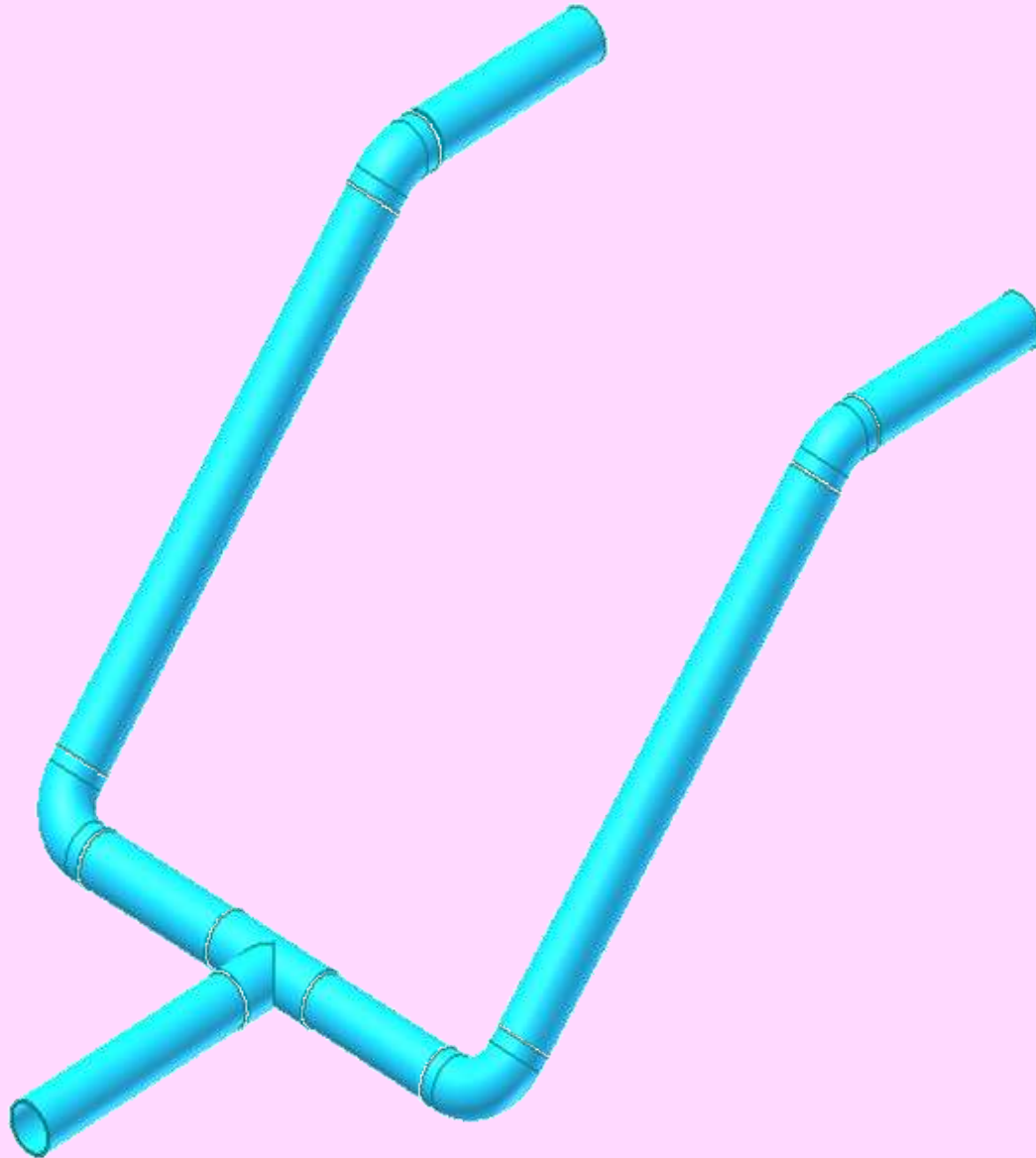
ไฮโซเมตริก



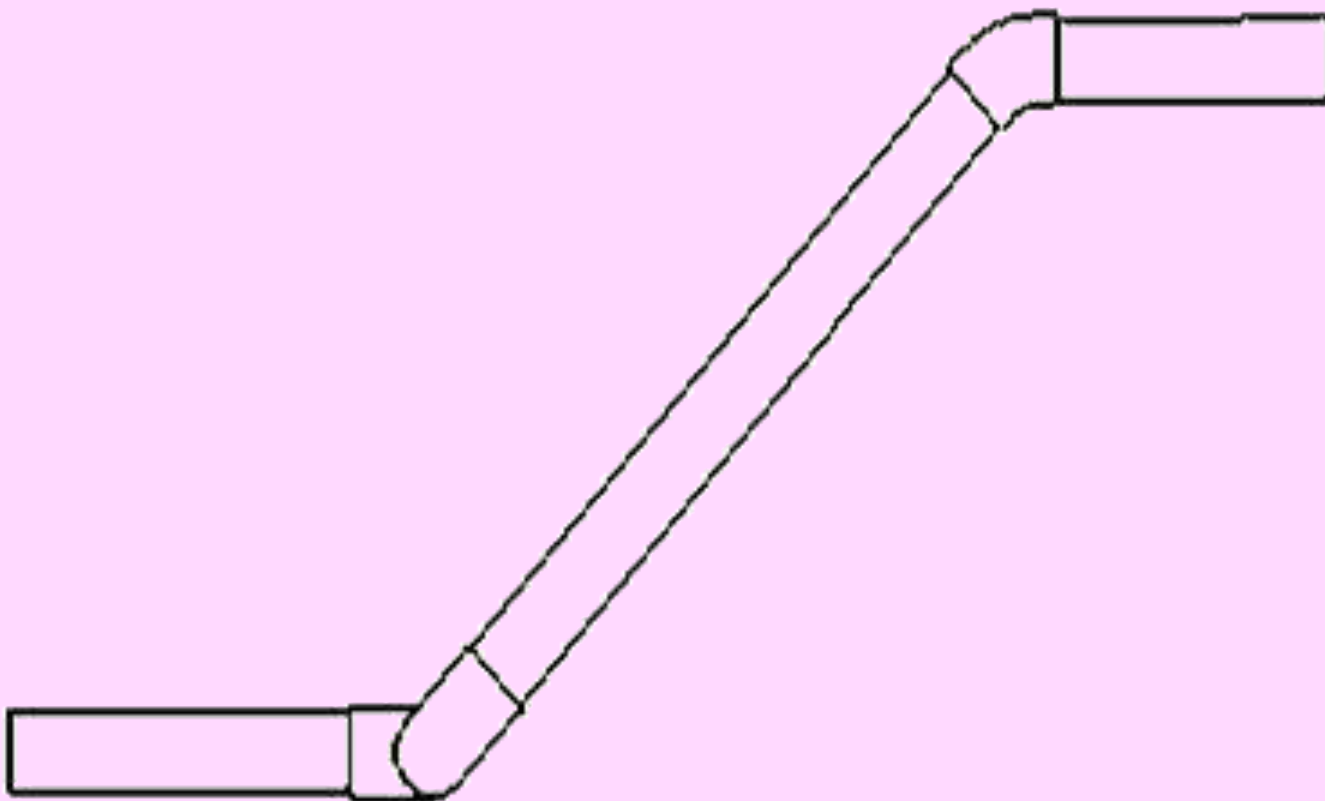
ไอโซแบบแยกชั้น



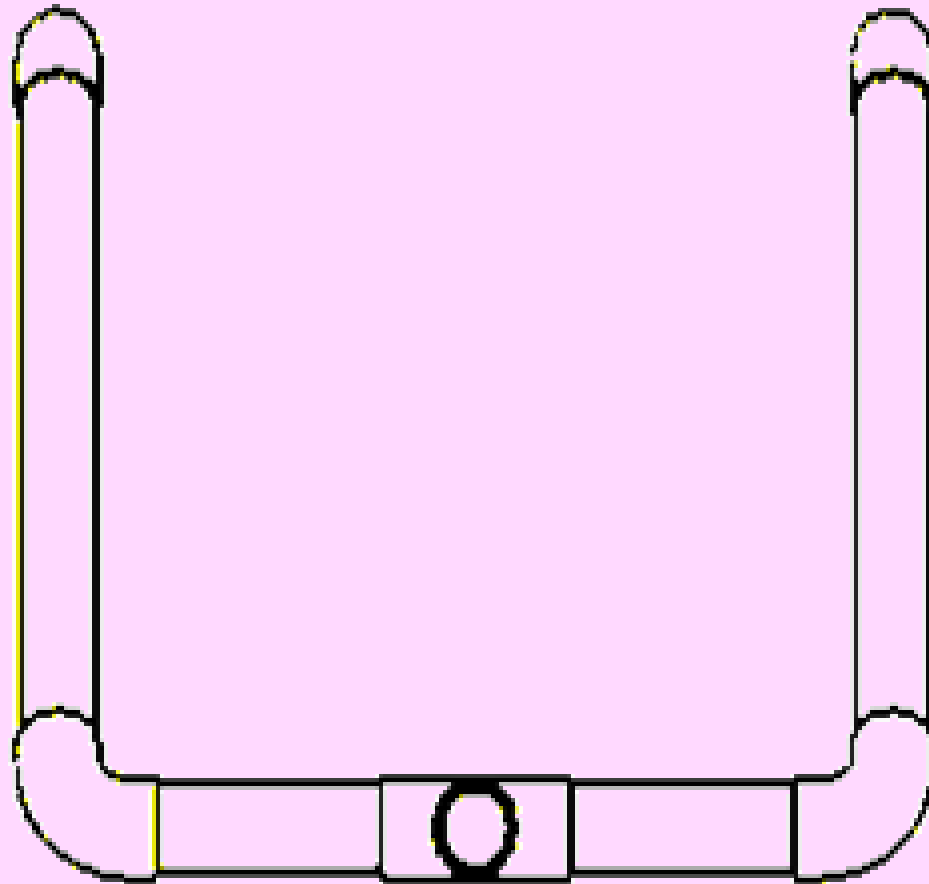
แบบการต่อท่อ



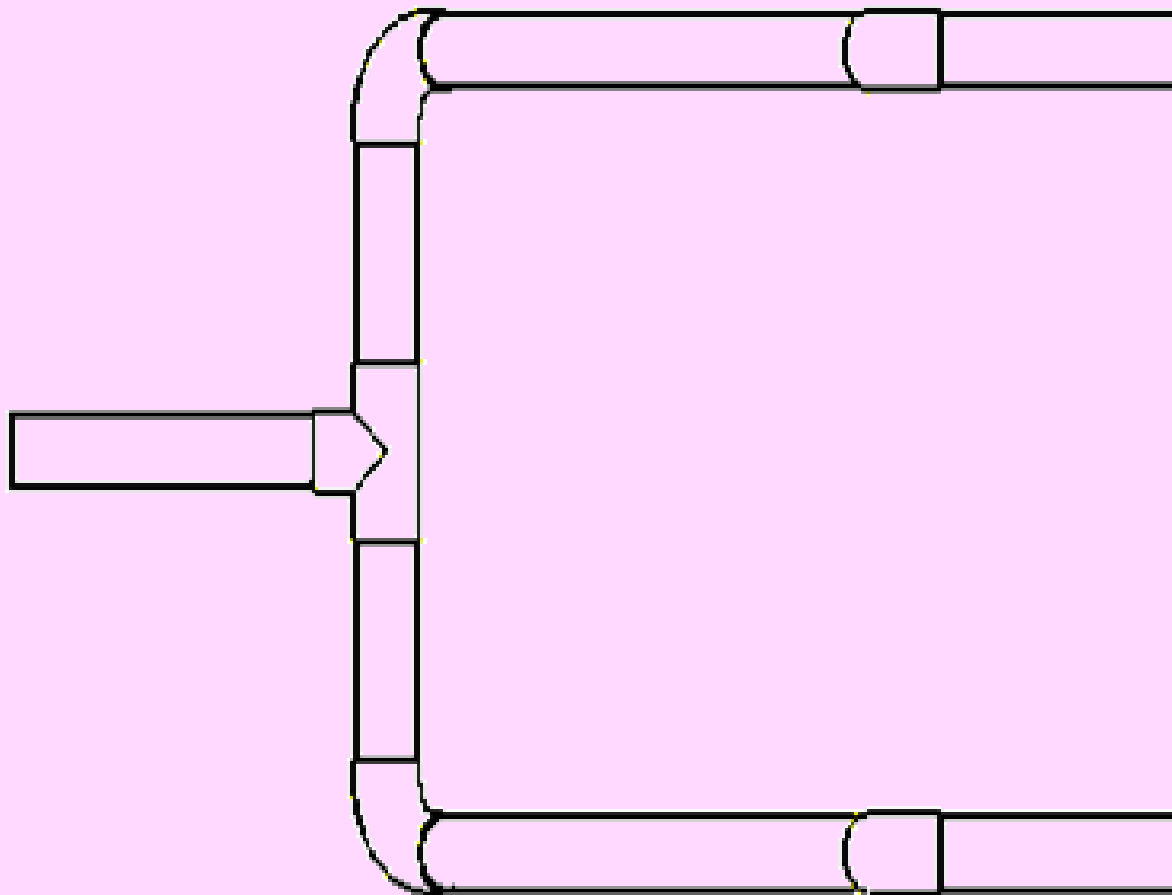
ภาพถ่ายด้านหน้า



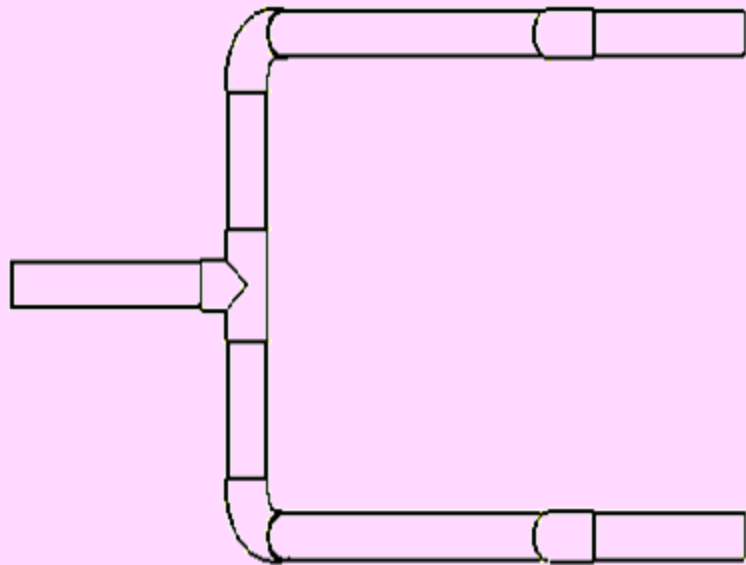
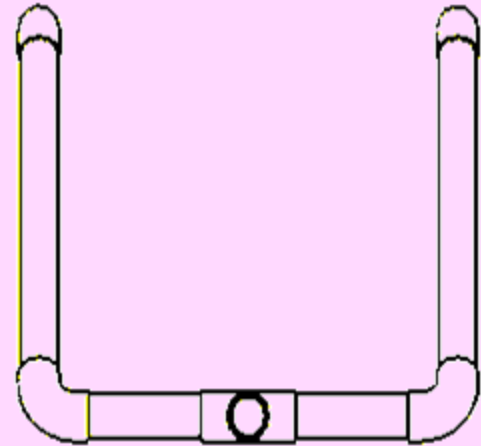
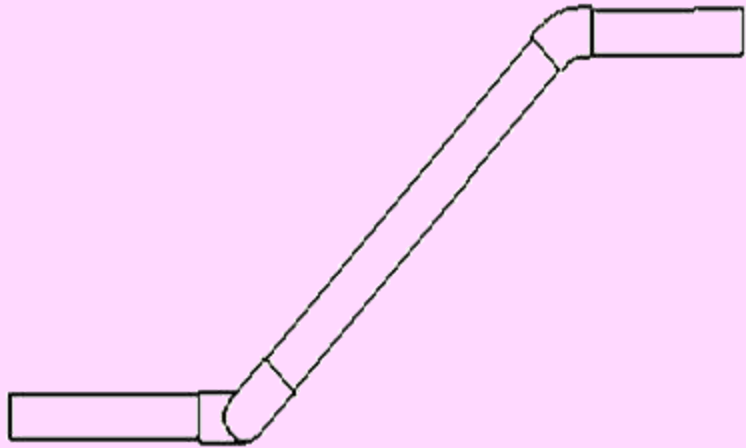
ภาพถ่ายด้านข้าง



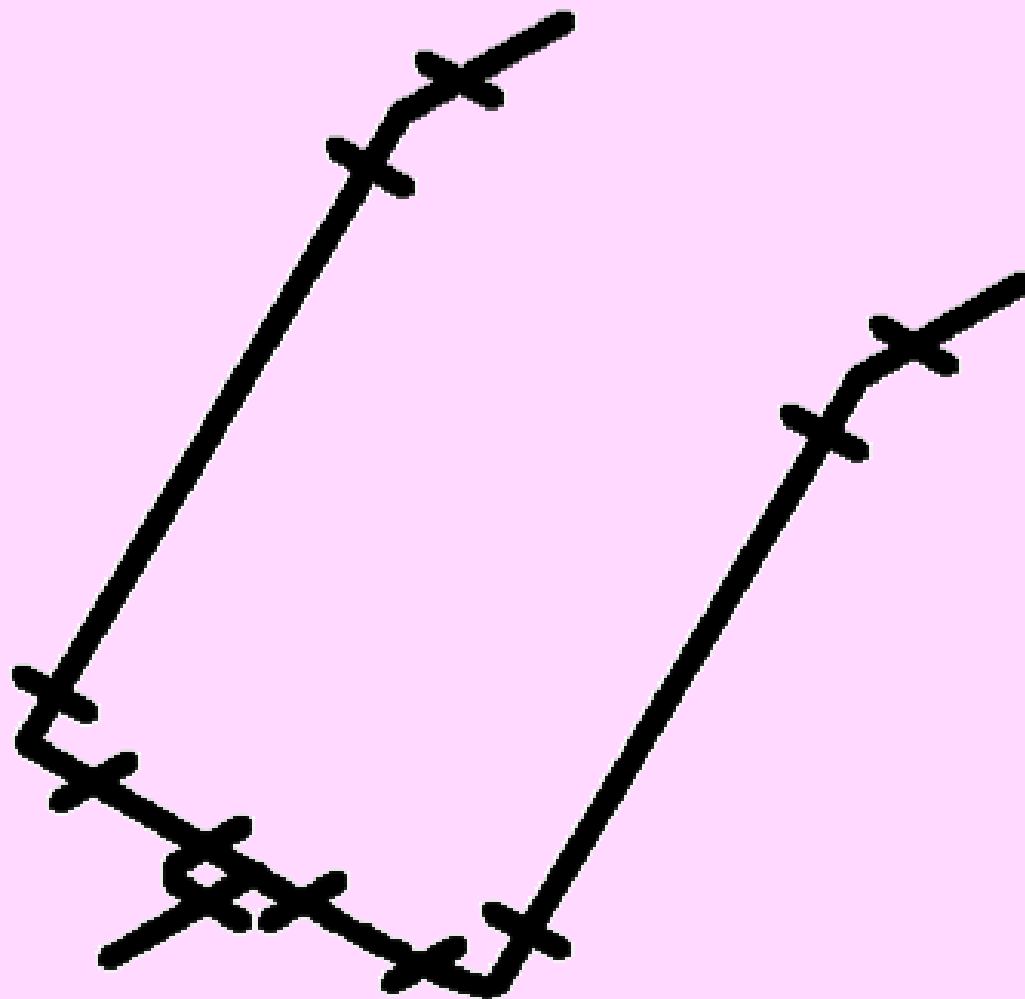
ภาพถ่ายด้านบน



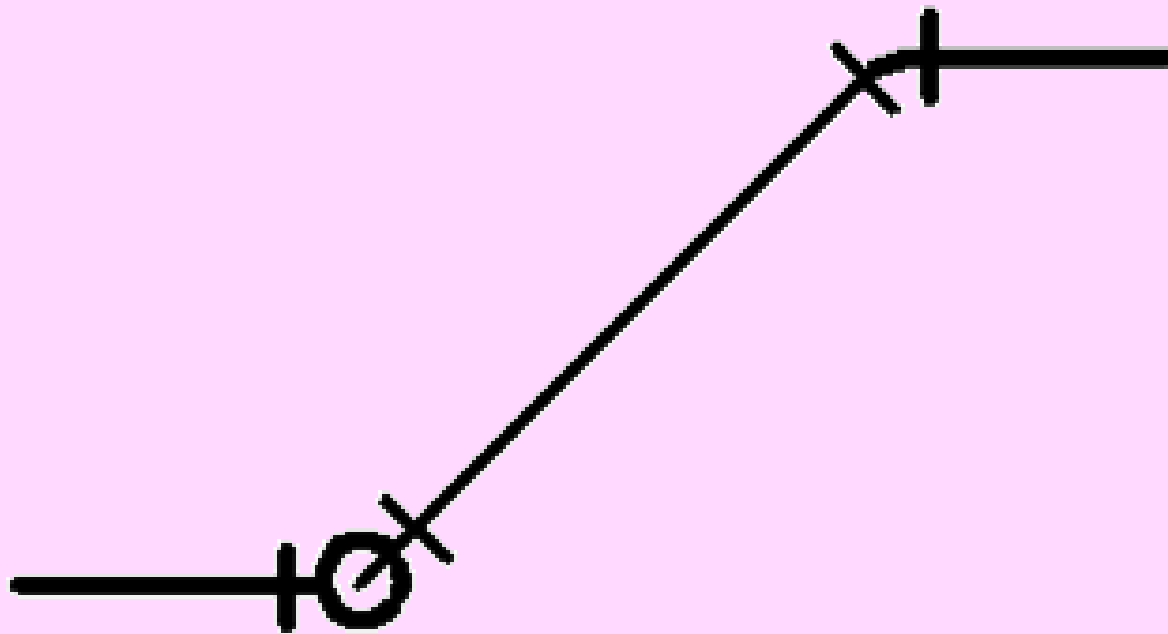
ภาพฉายสามด้าน



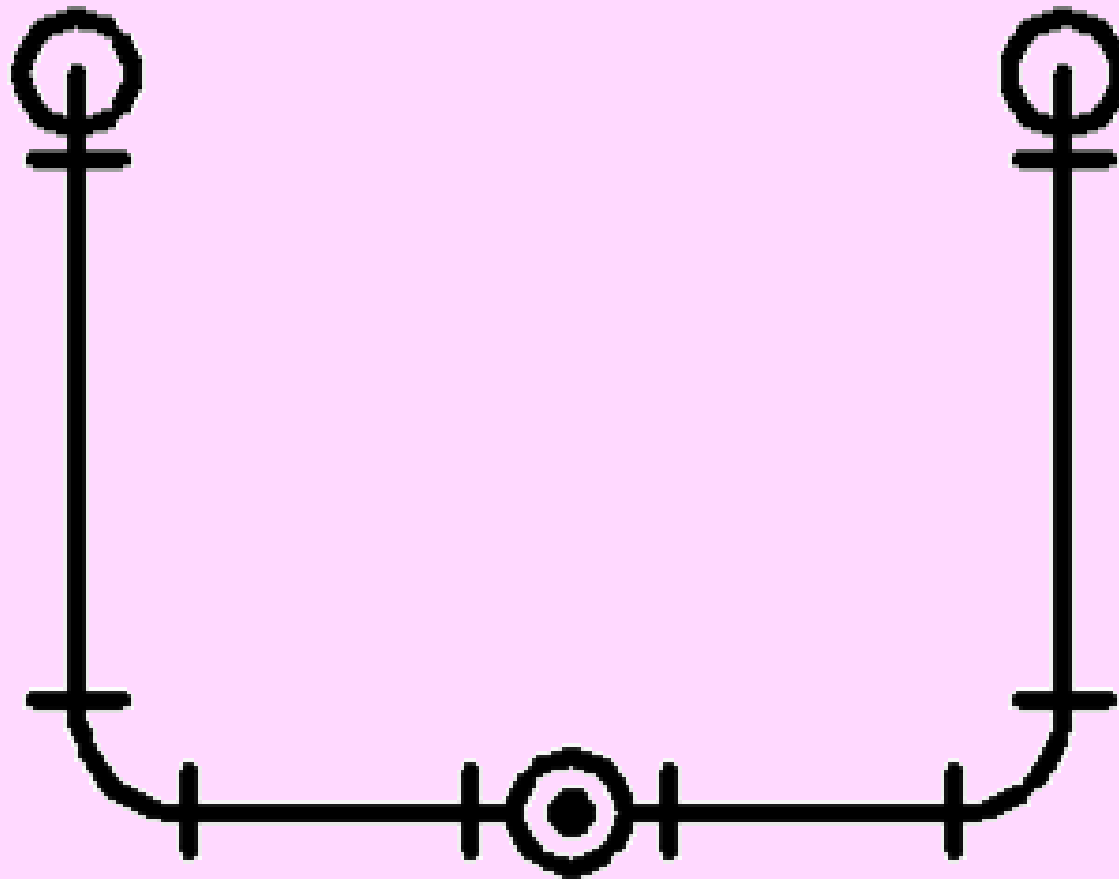
ไอโซเมตริก (Single Line)



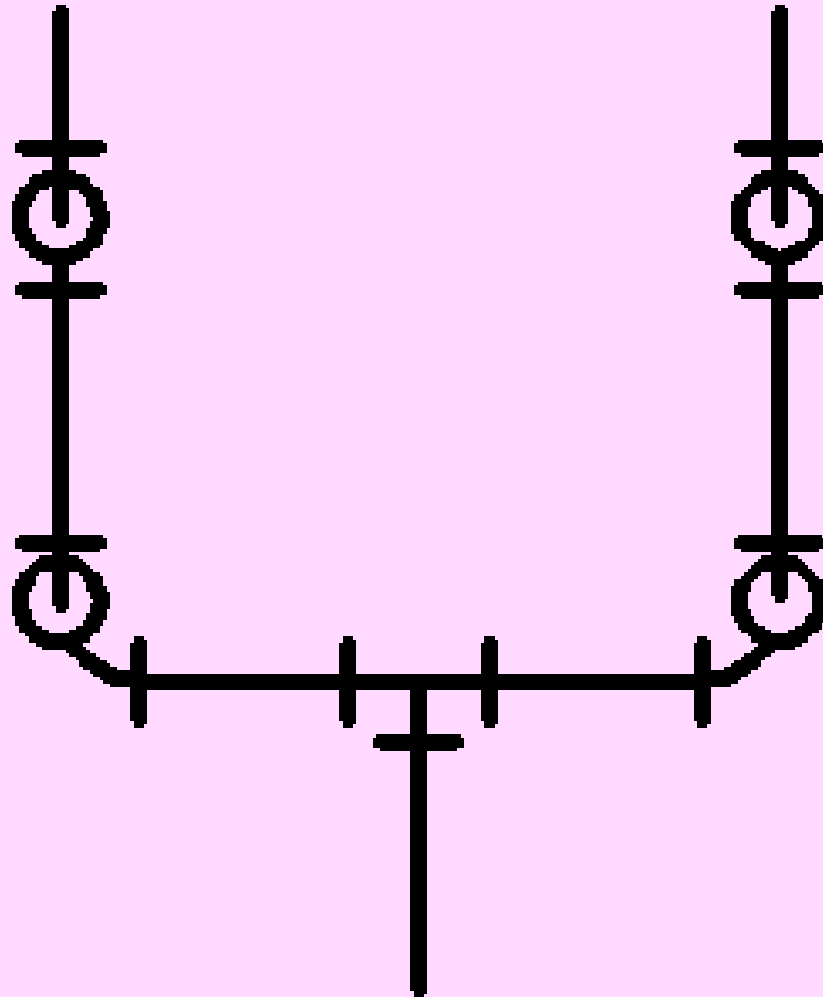
ภาพถ่ายด้านหน้า (Single Line)



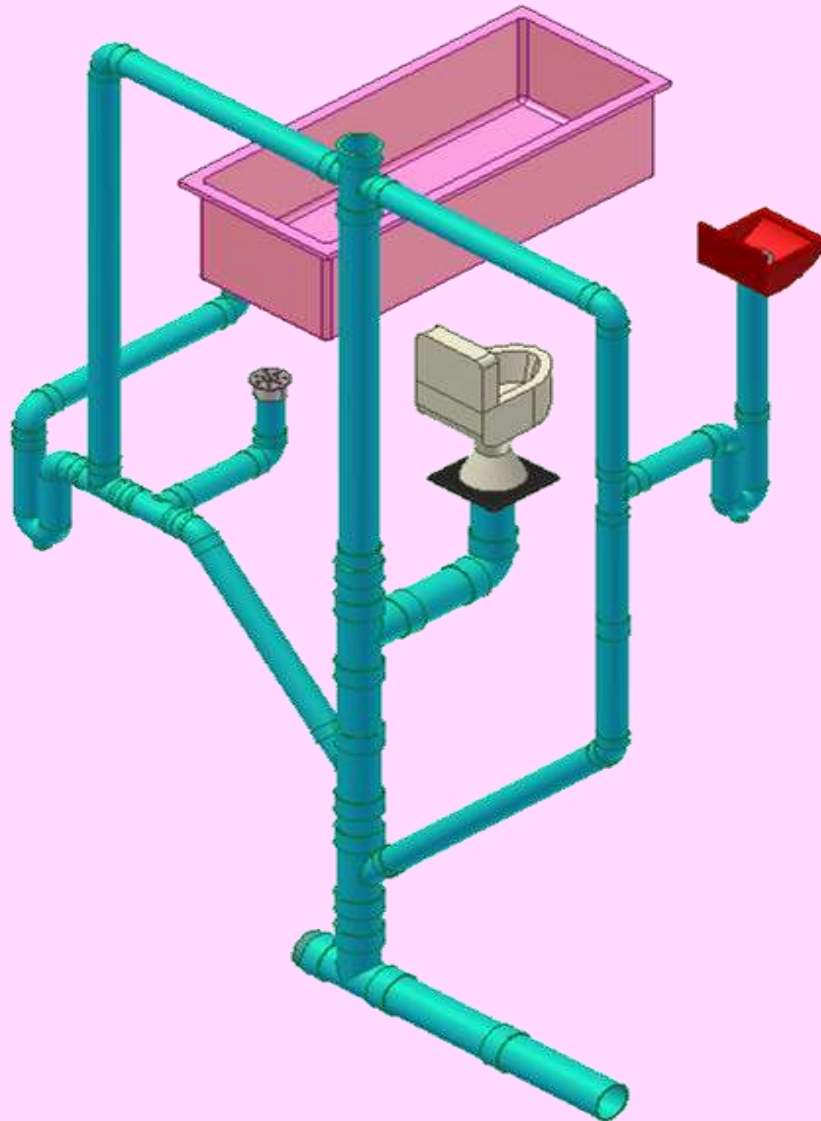
ภาพฉายด้านข้าง (Single Line)



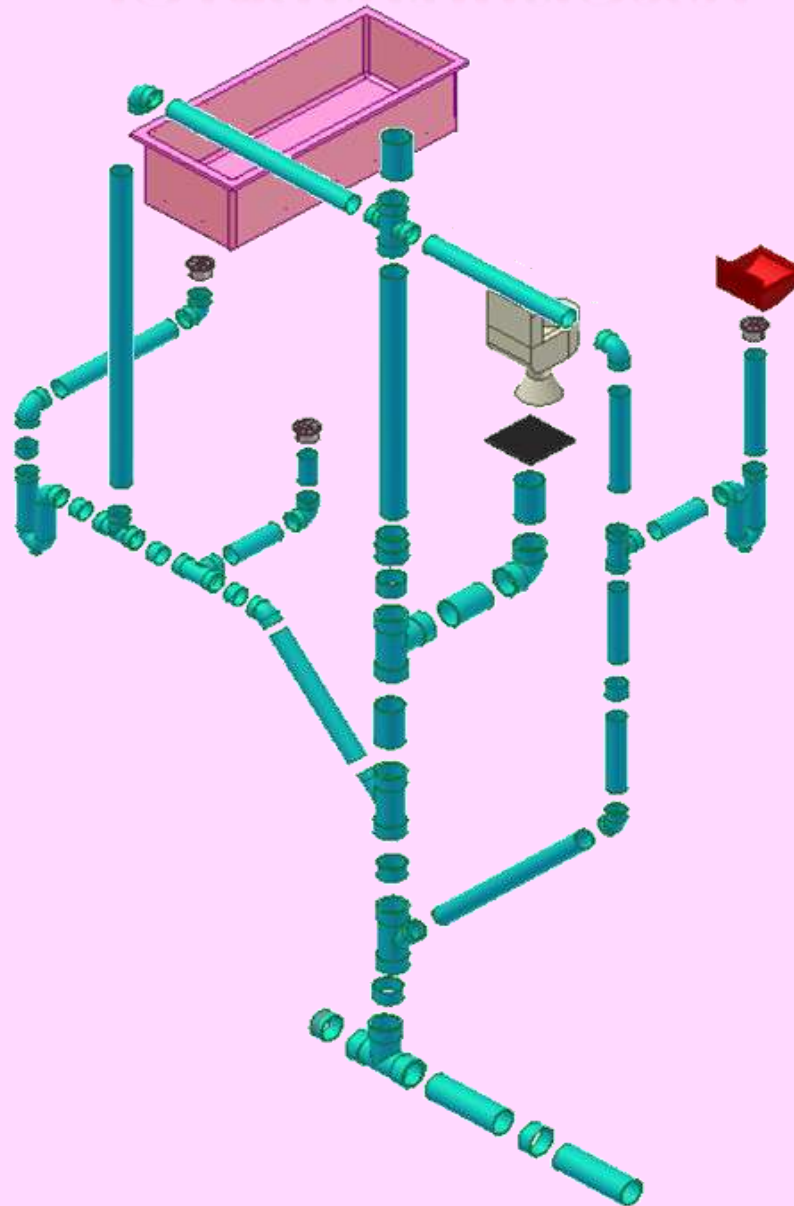
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



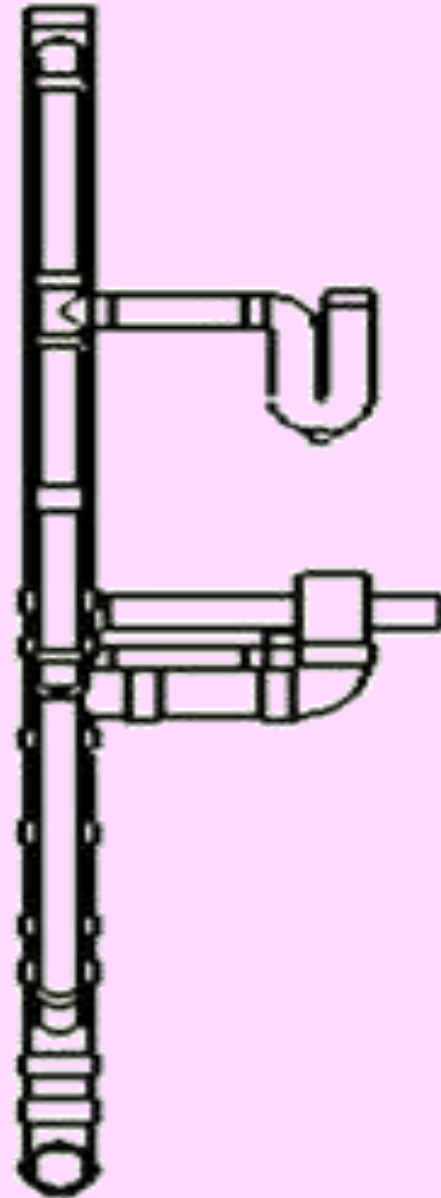
ไฮโซเมตริก



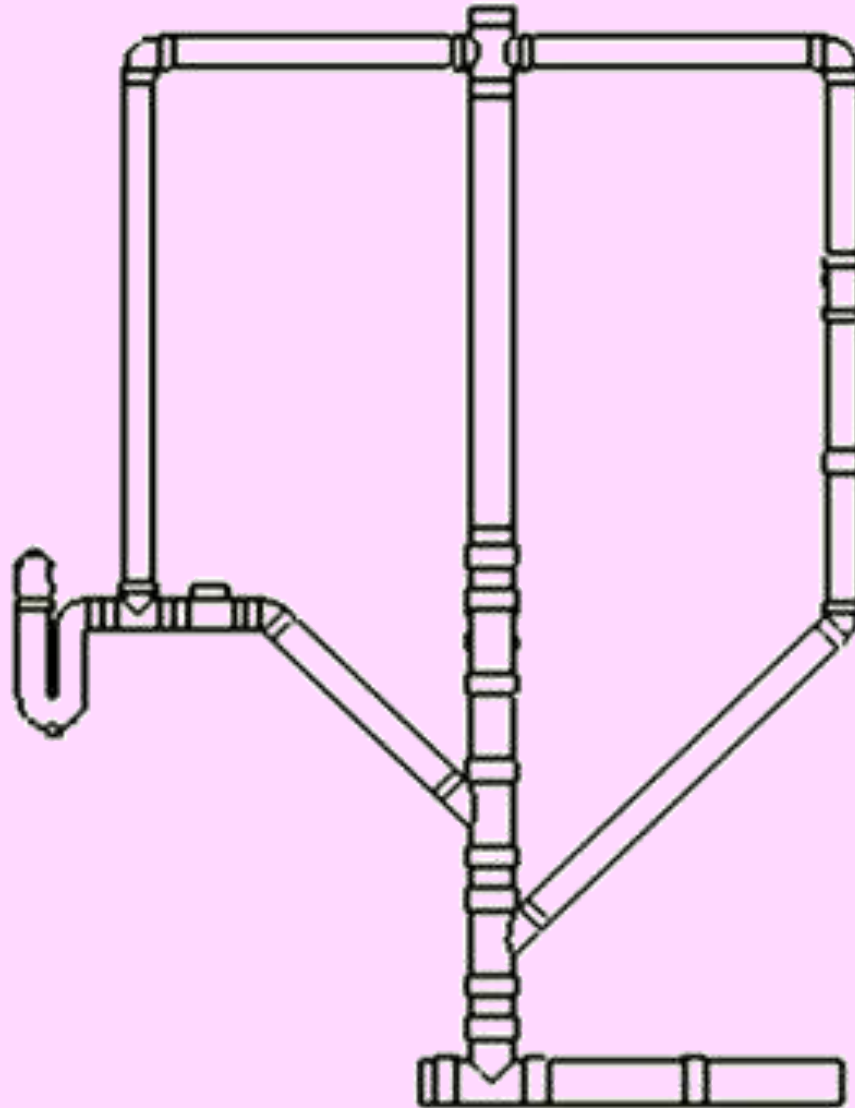
ไฮโซแบบแยกชั้น



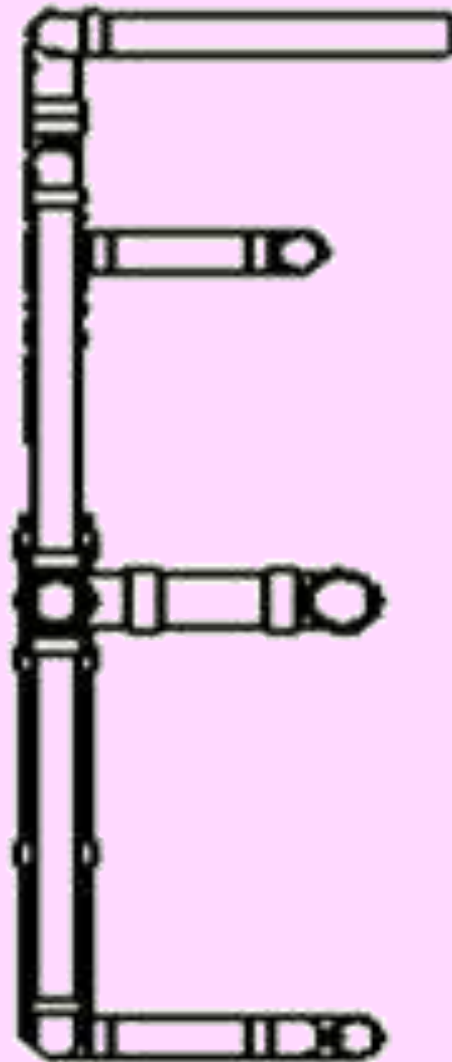
ภาพถ่ายด้านหน้า



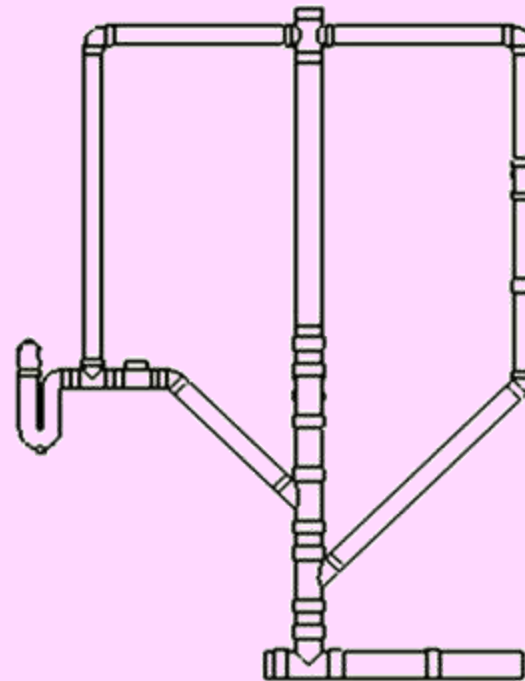
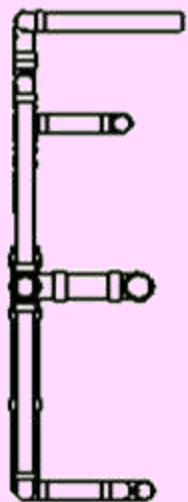
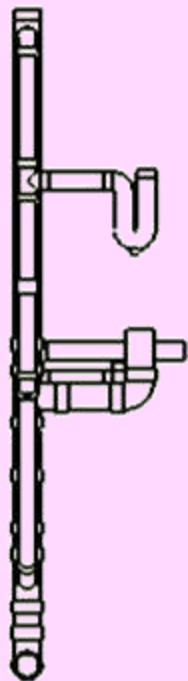
ภาพถ่ายด้านข้าง



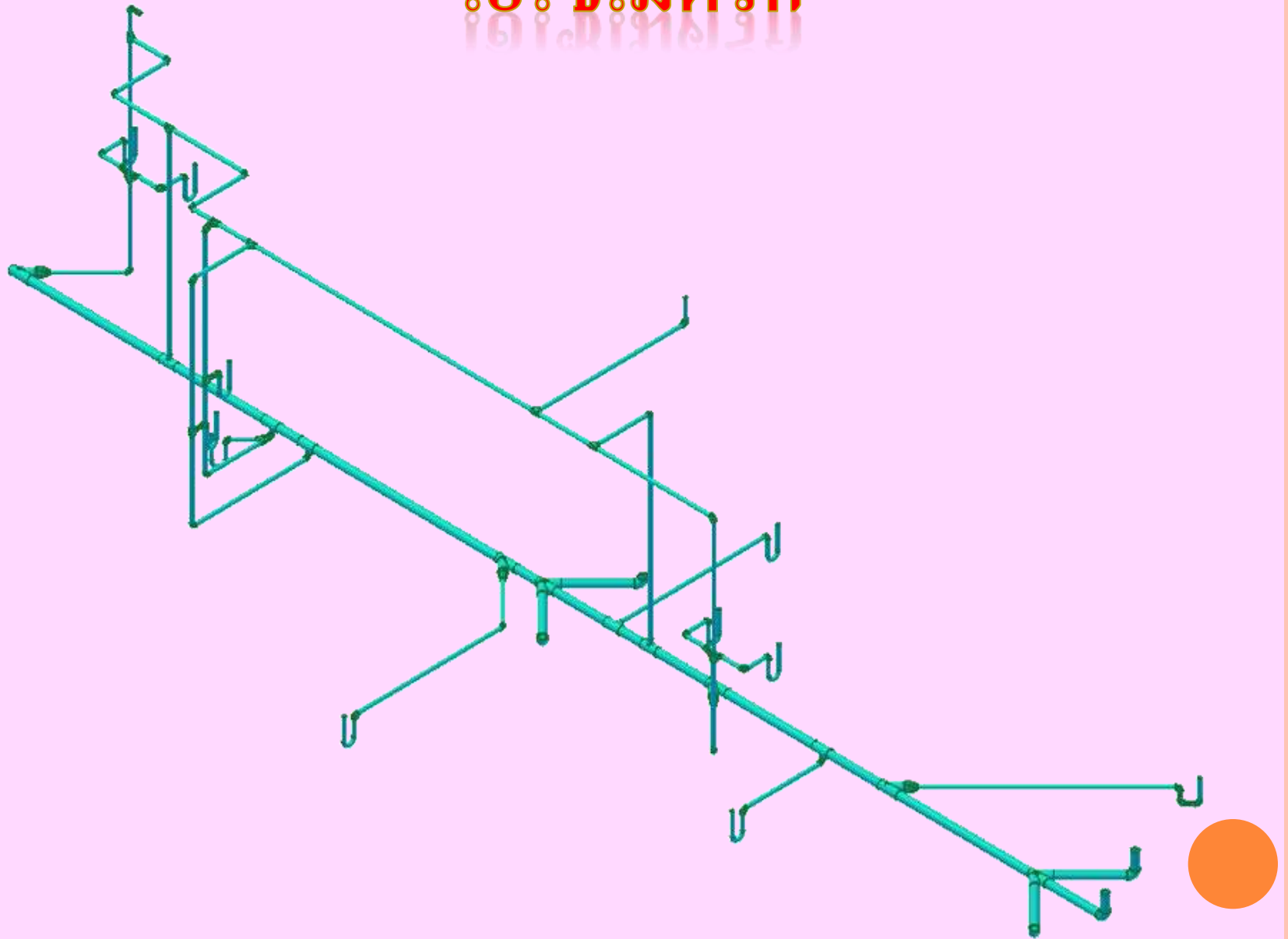
ภาพฉายด้านบน



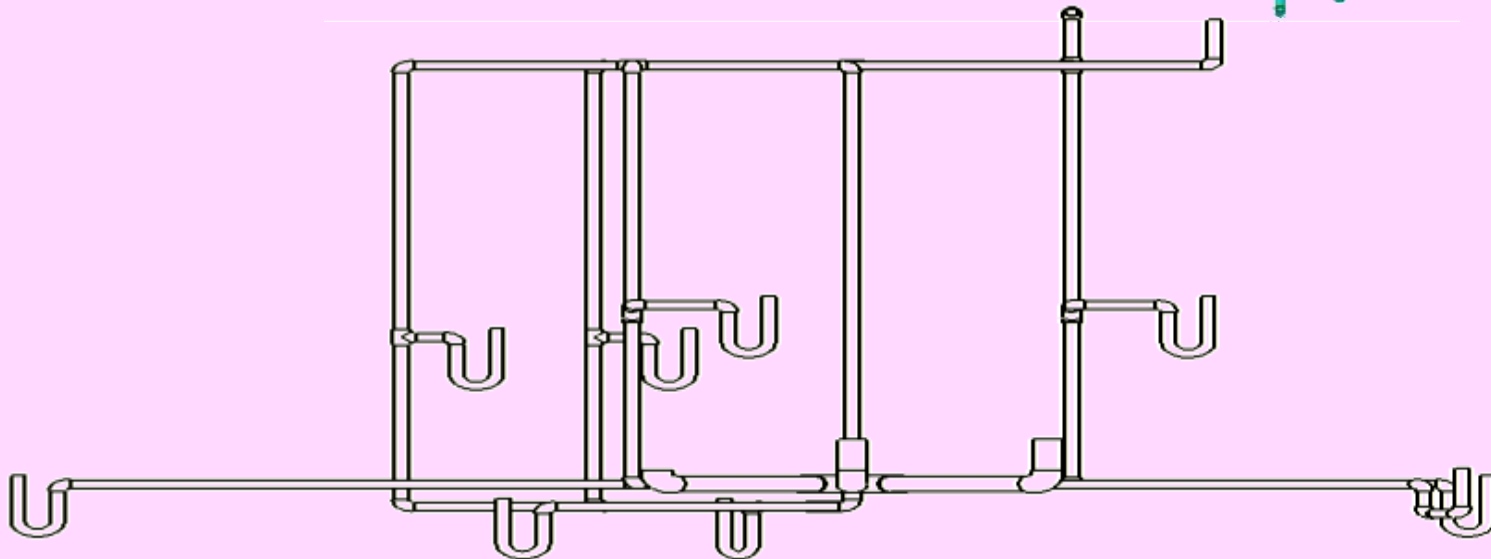
ภาพถ่ายสามด้าน



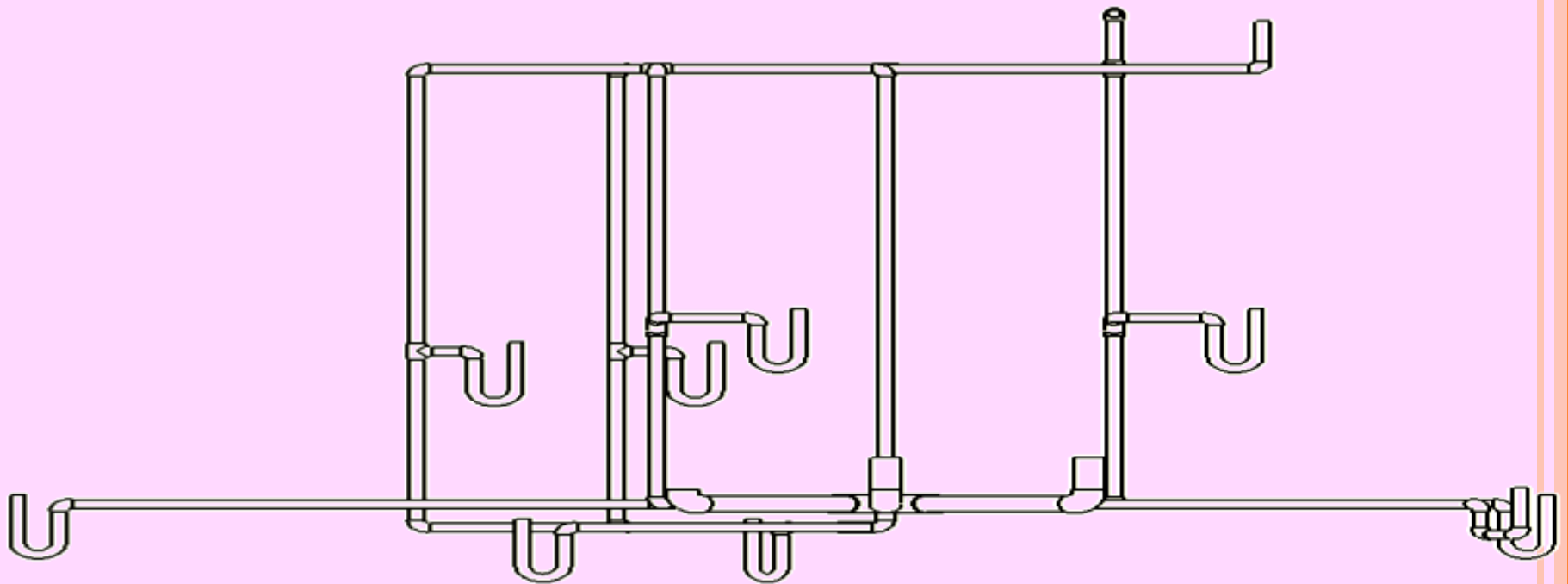
ไฮโซเมตริก



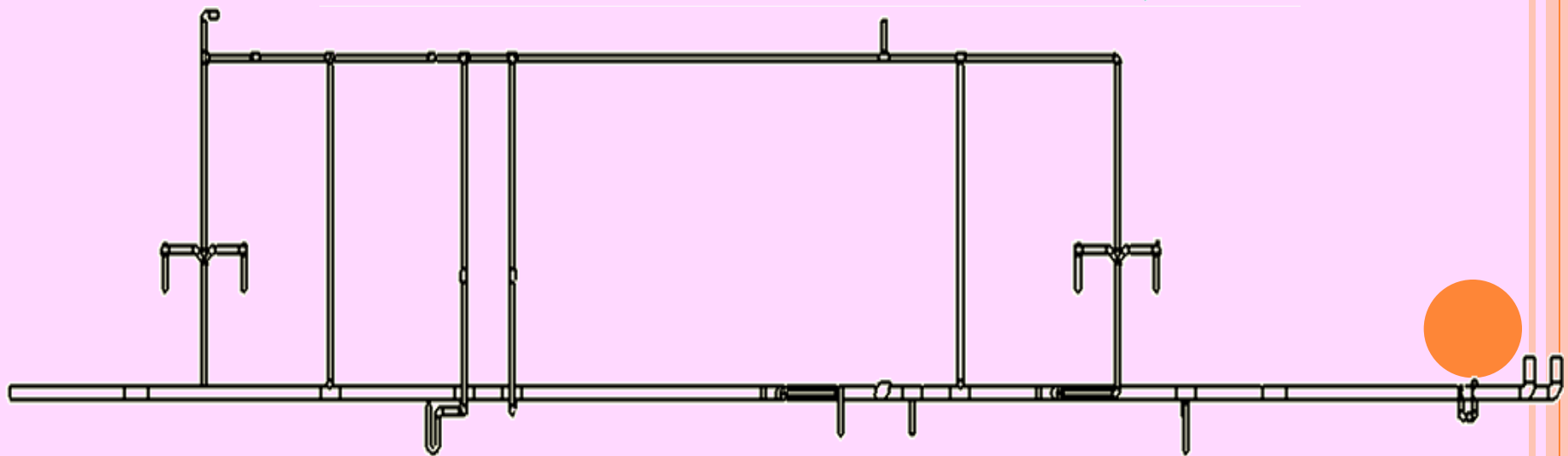
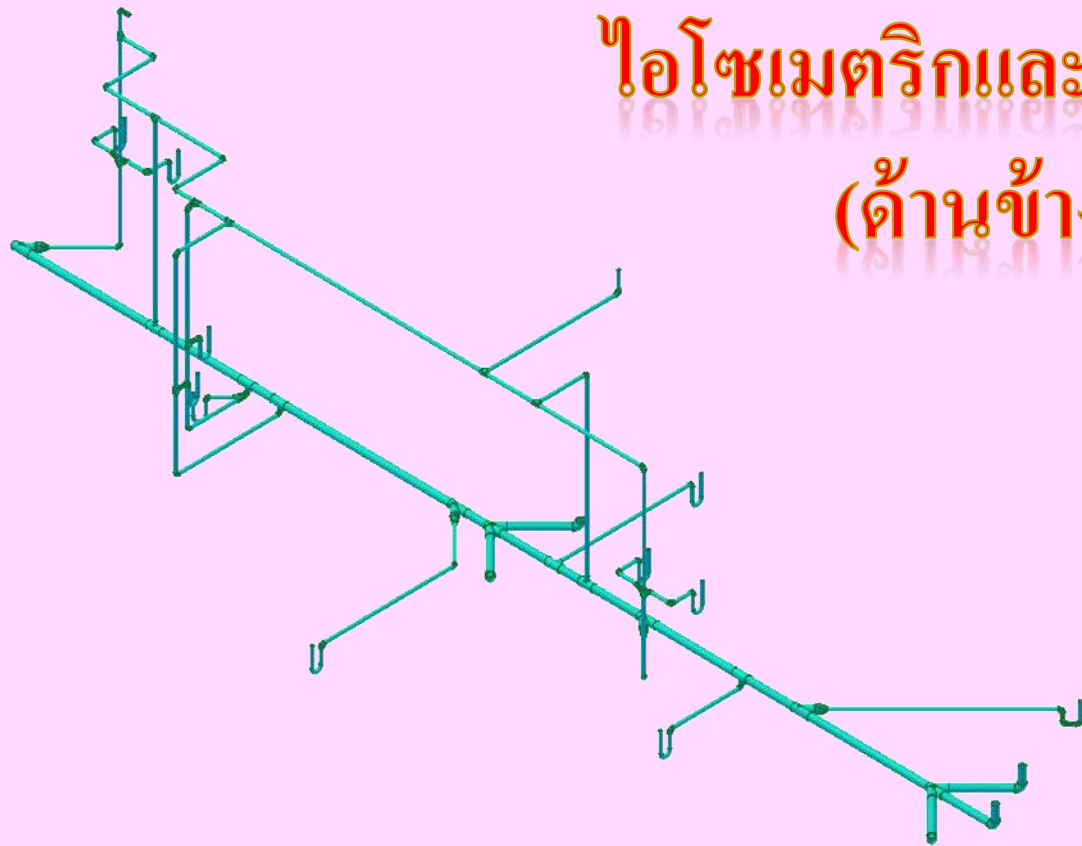
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านหน้า)



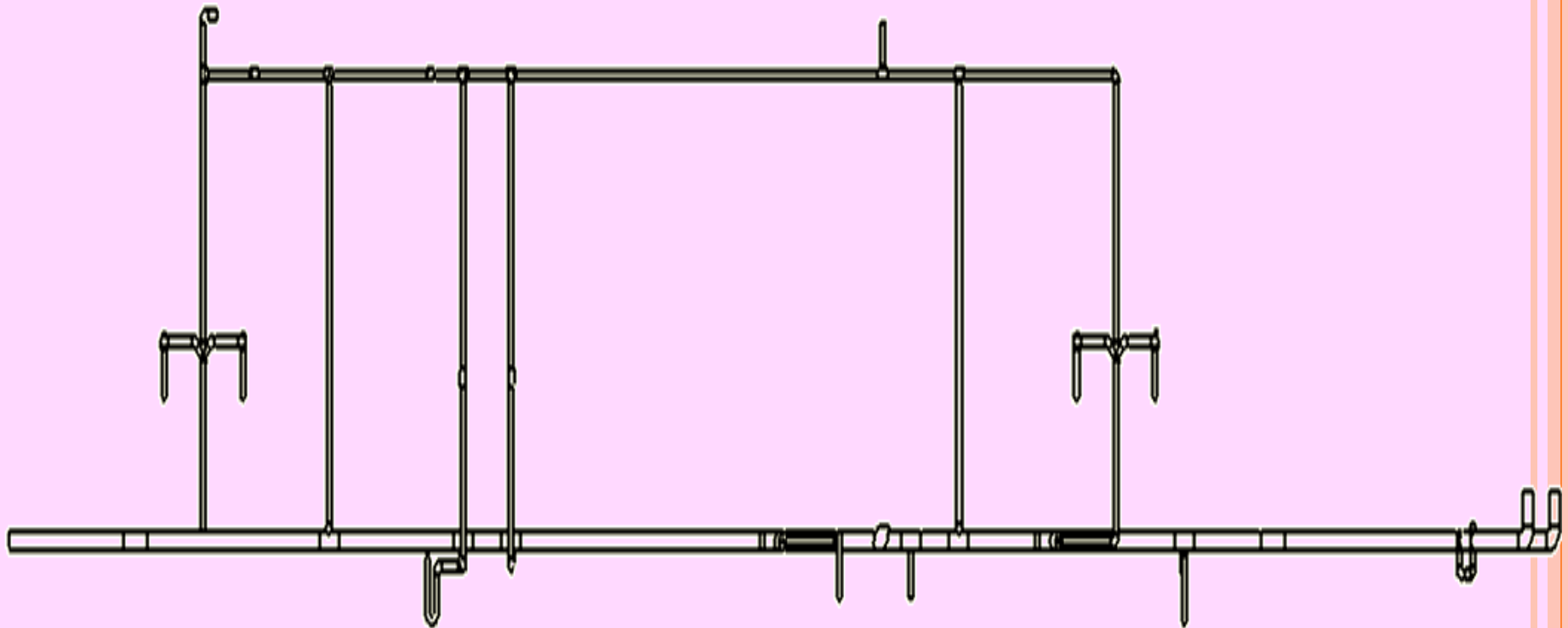
ภาพถ่ายด้านหน้า



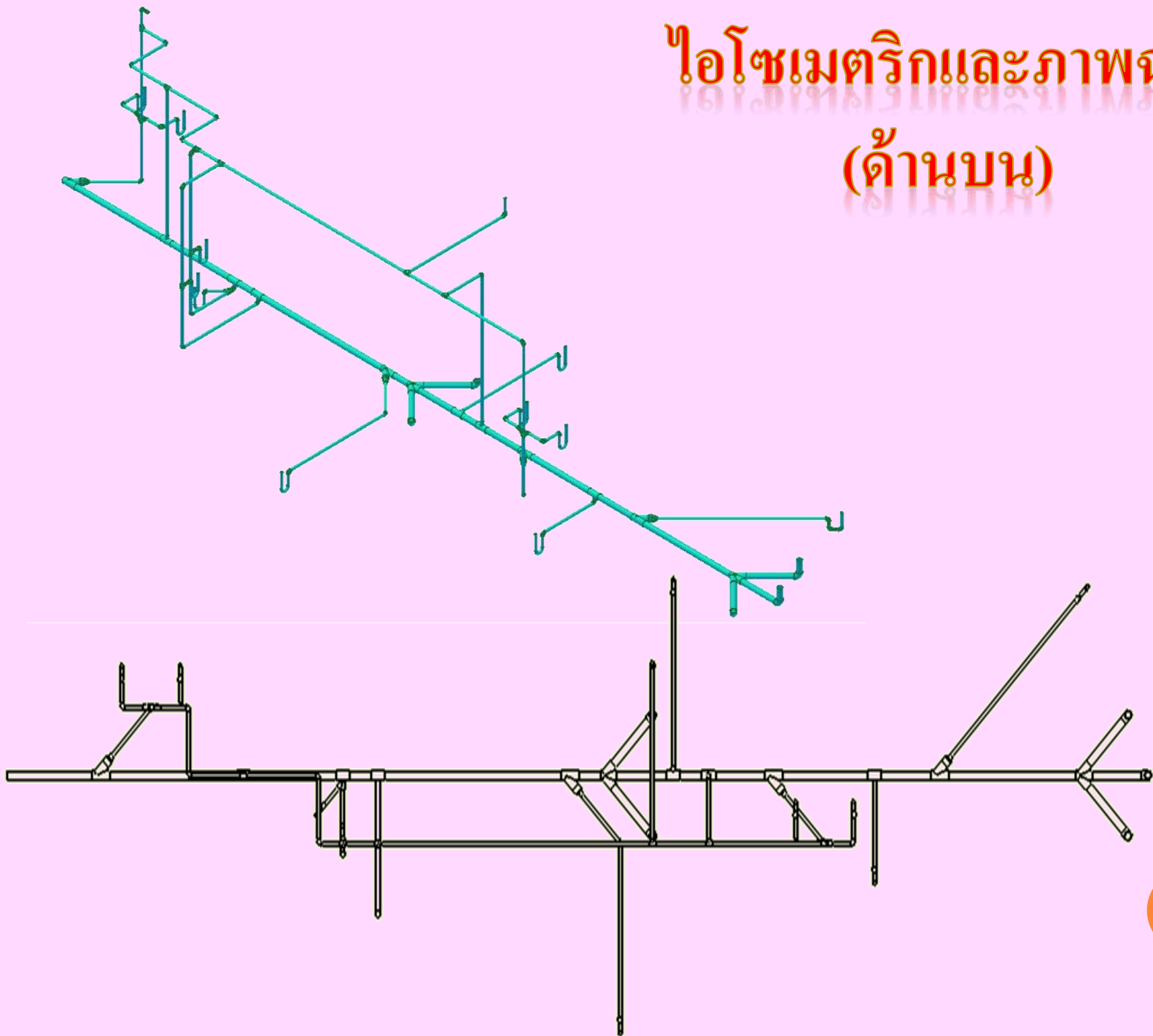
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านข้าง)



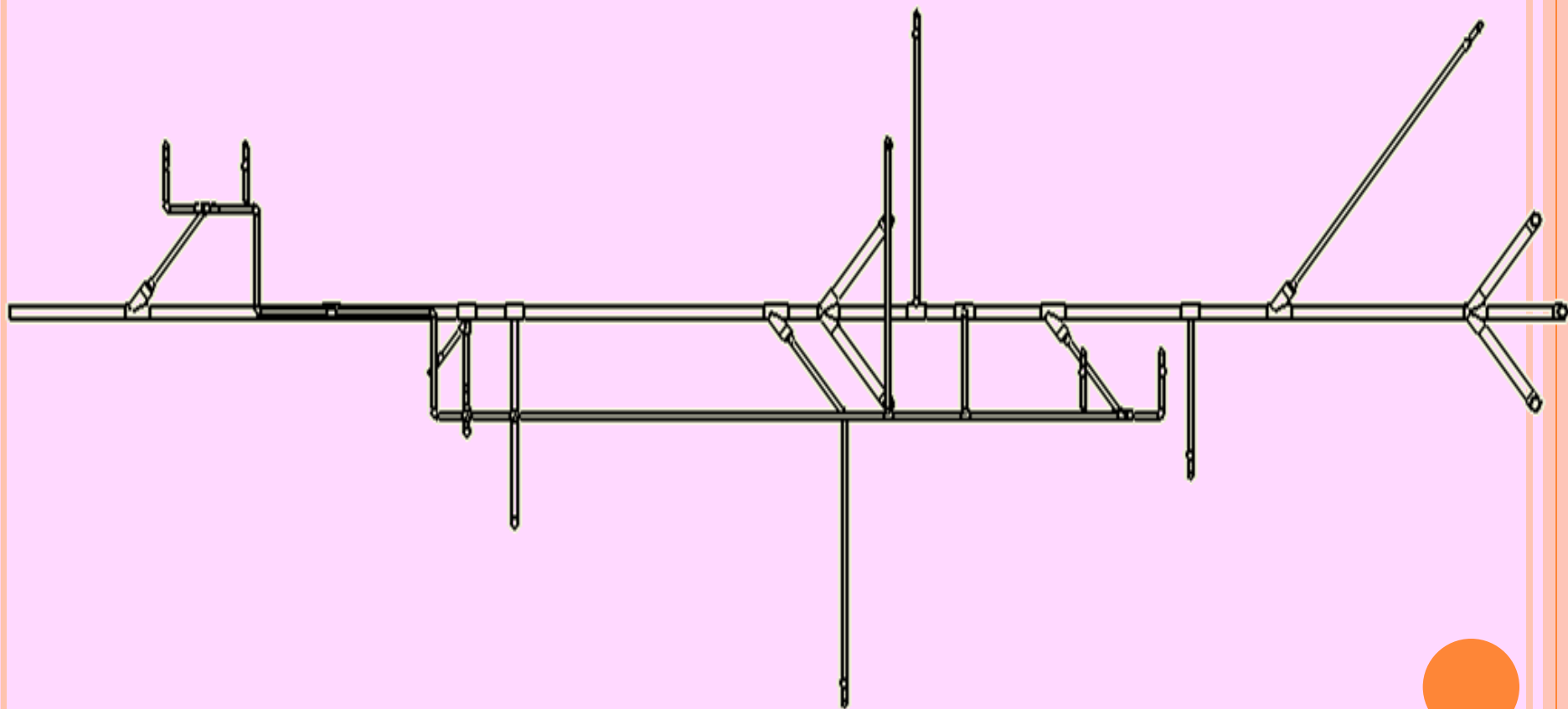
ภาพถ่ายด้านข้าง



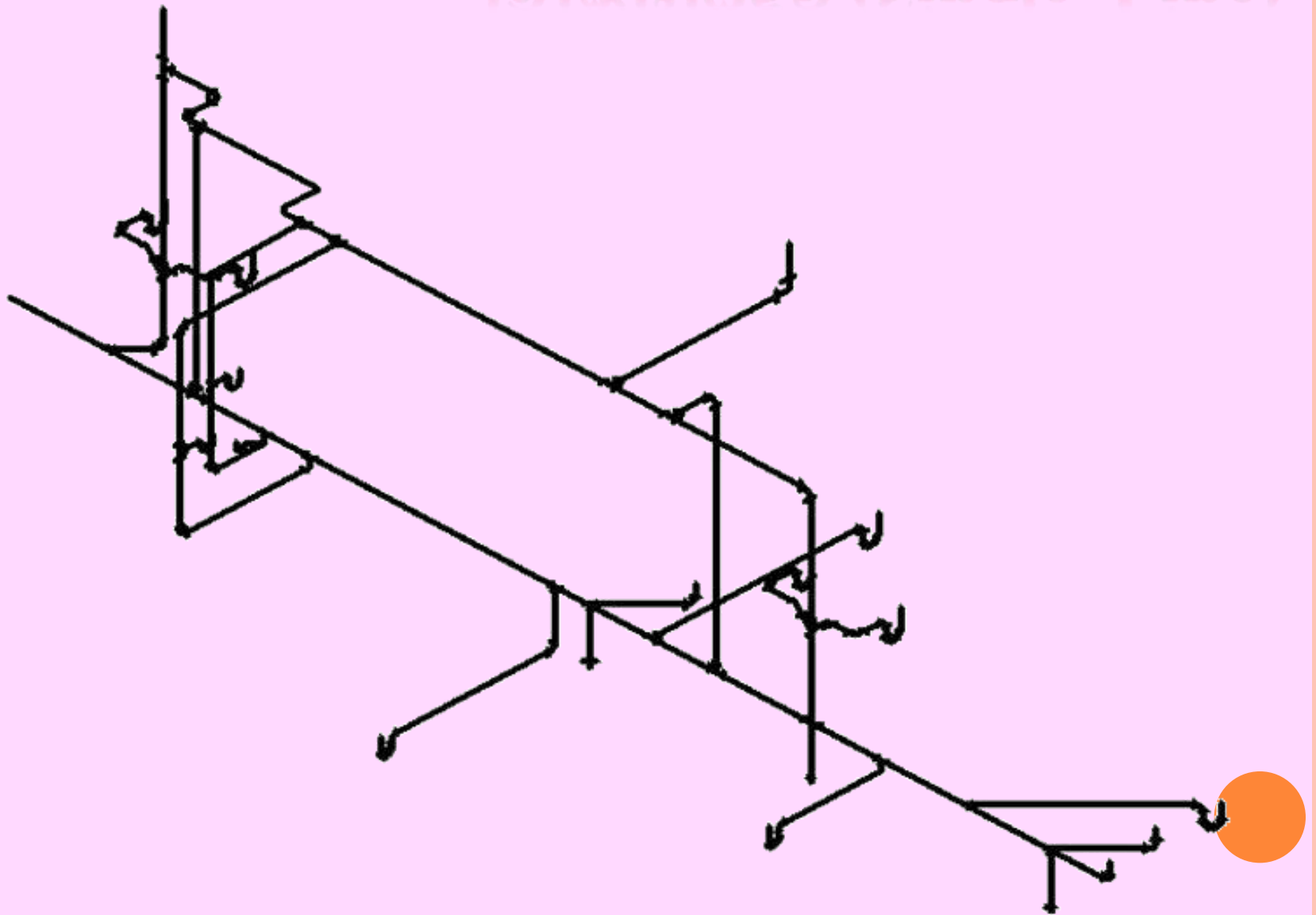
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านบน)



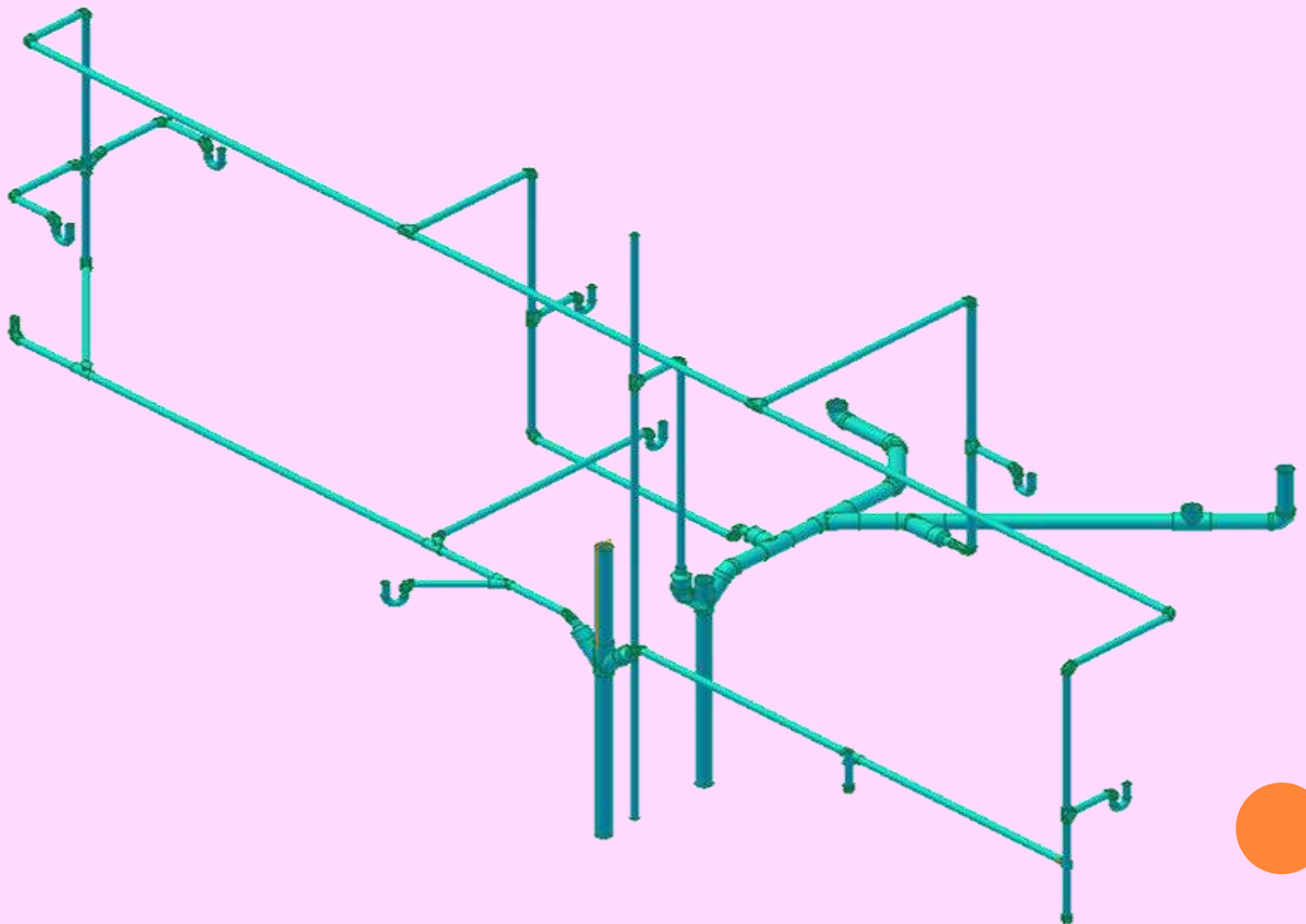
ภาพถ่ายด้านบน



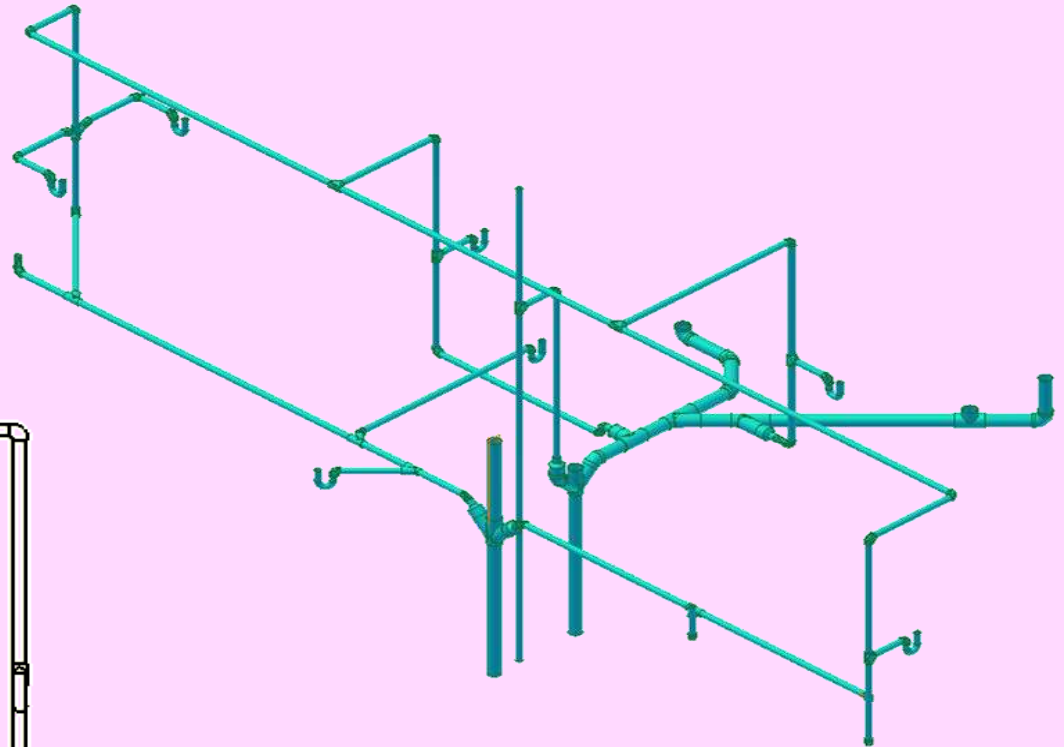
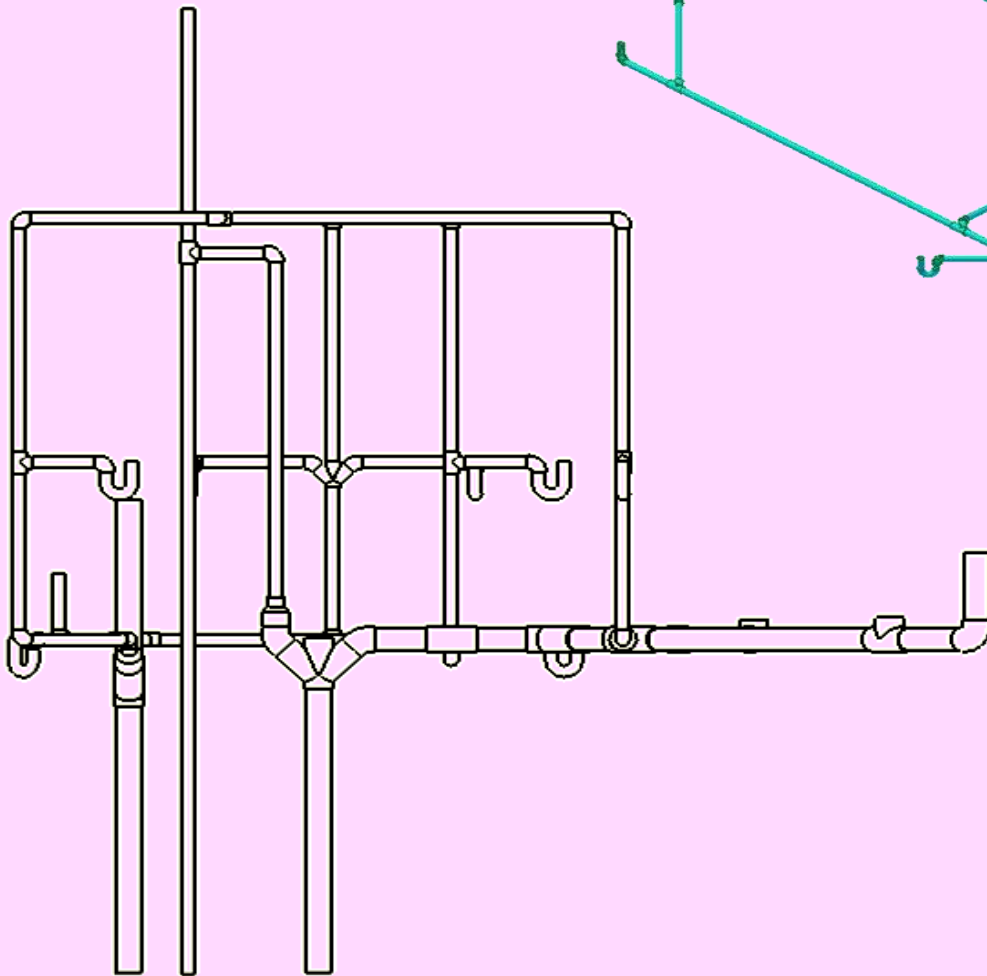
ไอโซเมตริก (Single Line)



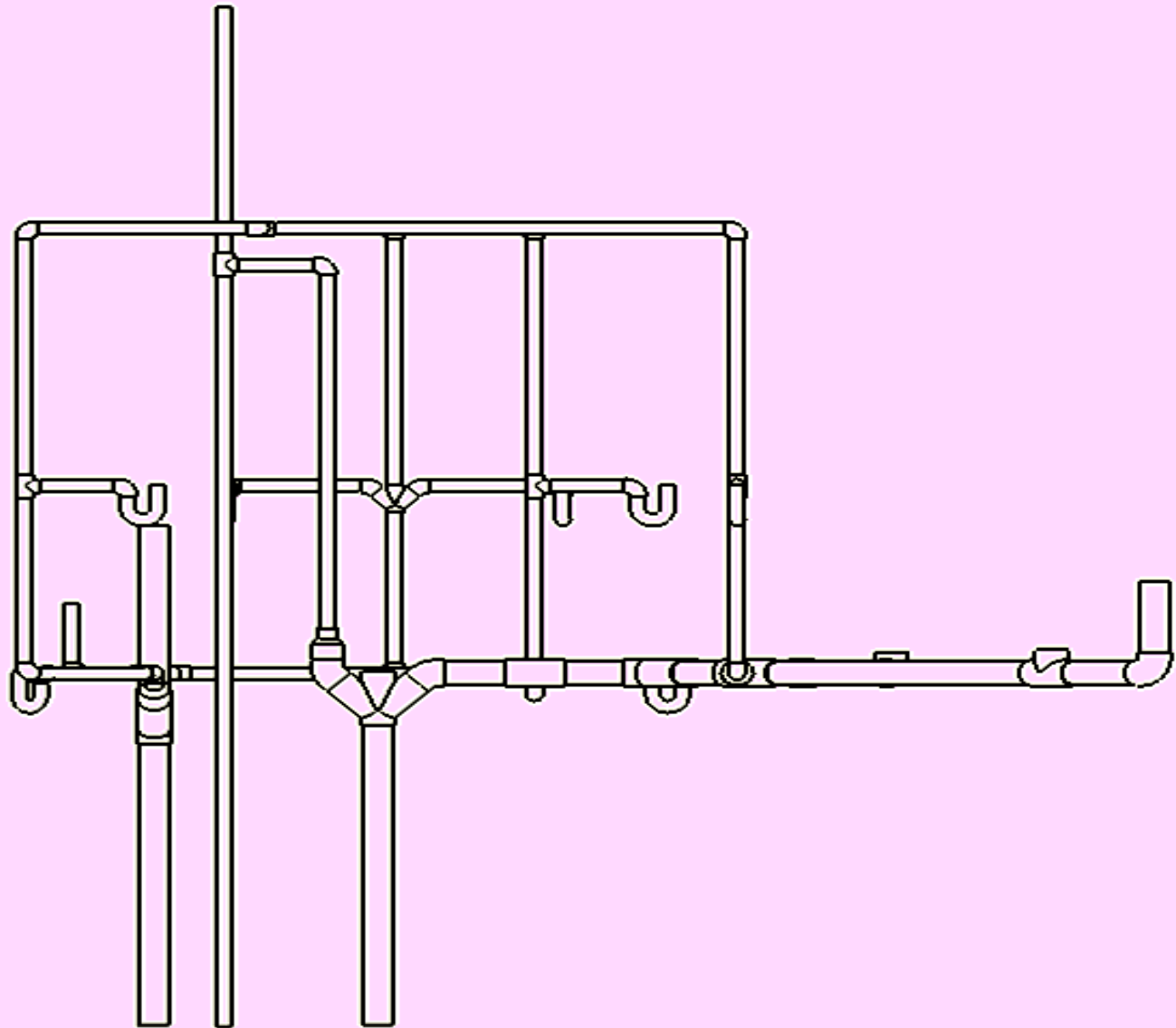
ไฮโซเมตริก



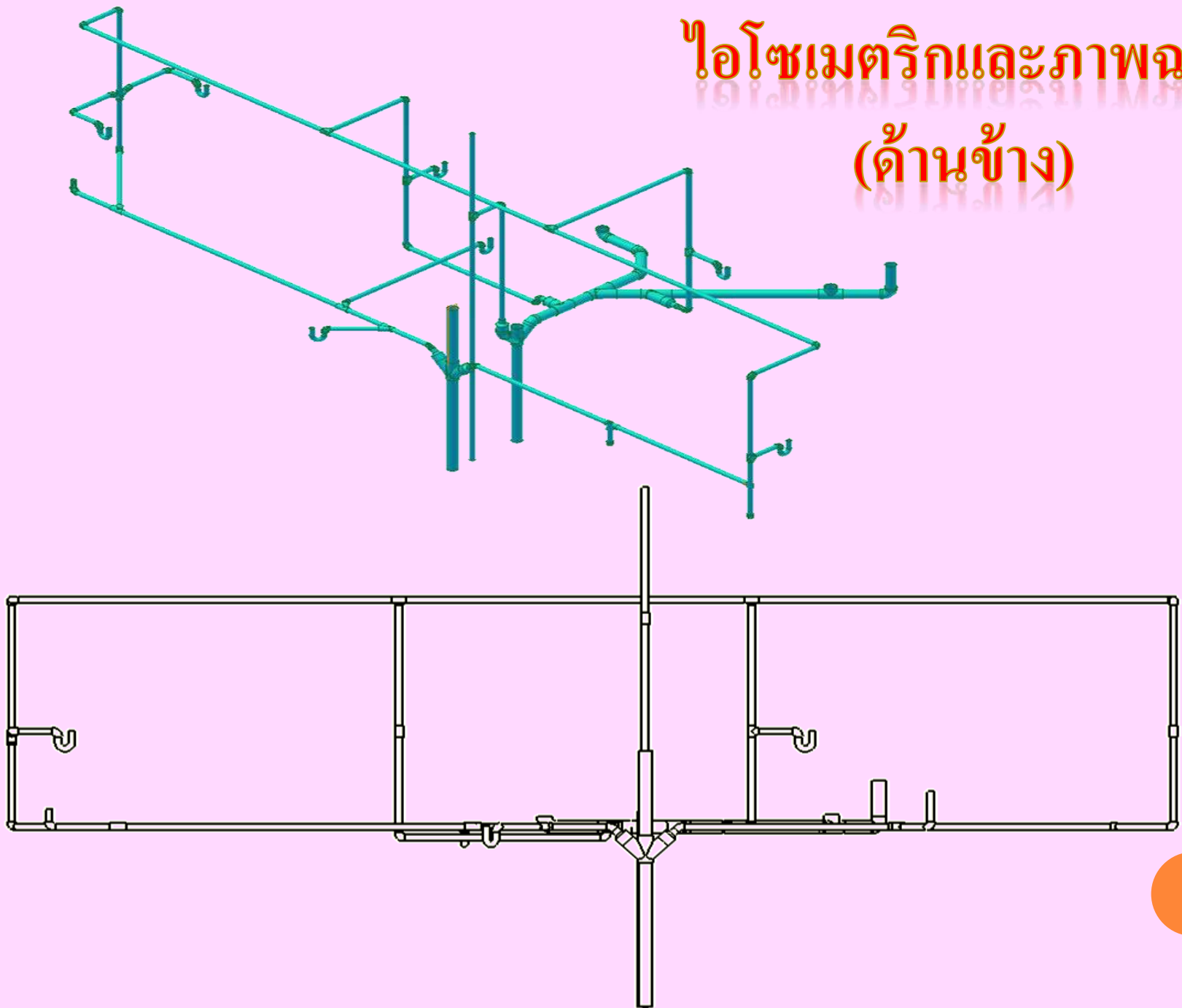
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านหน้า)



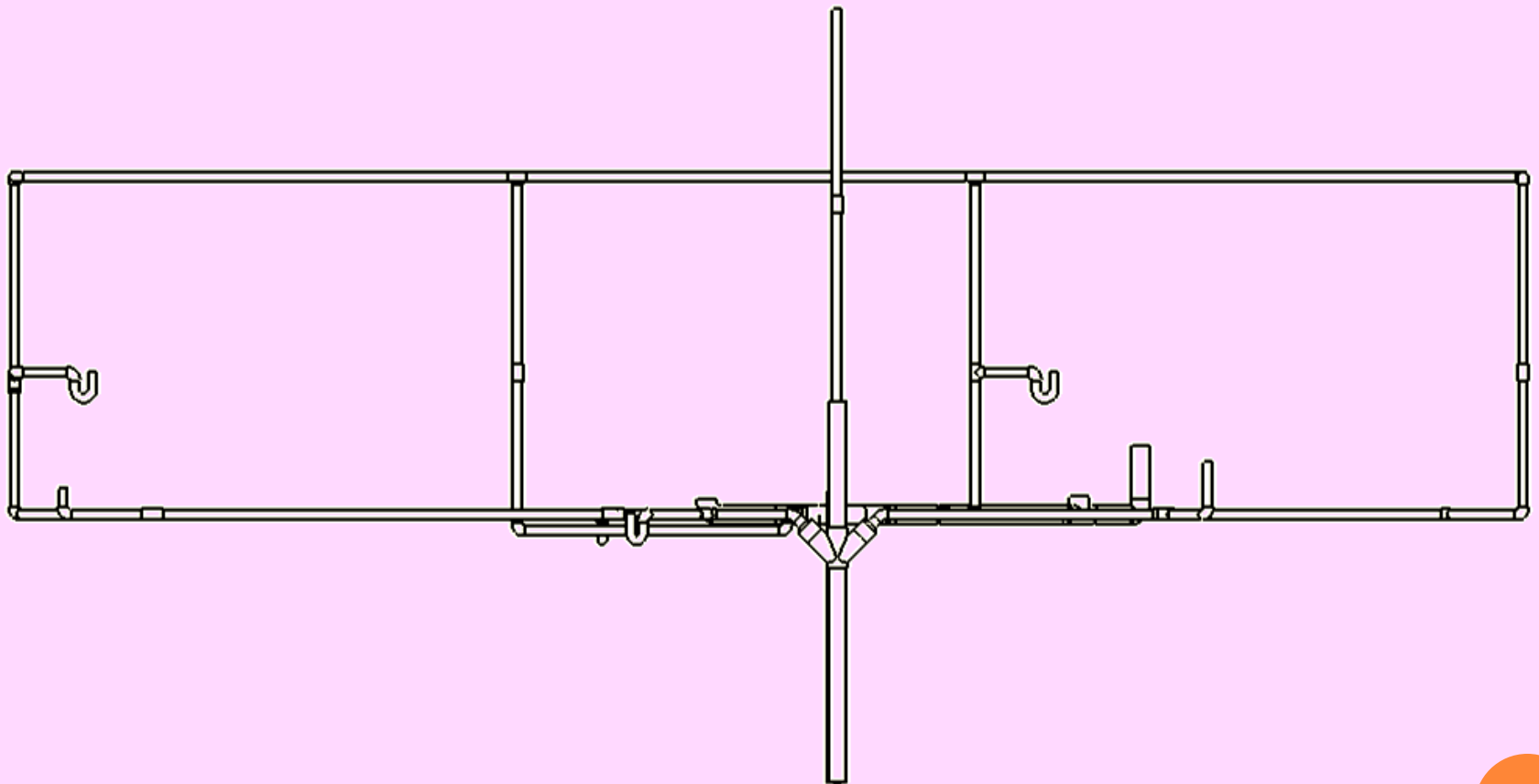
ภาพถ่ายด้านหน้า



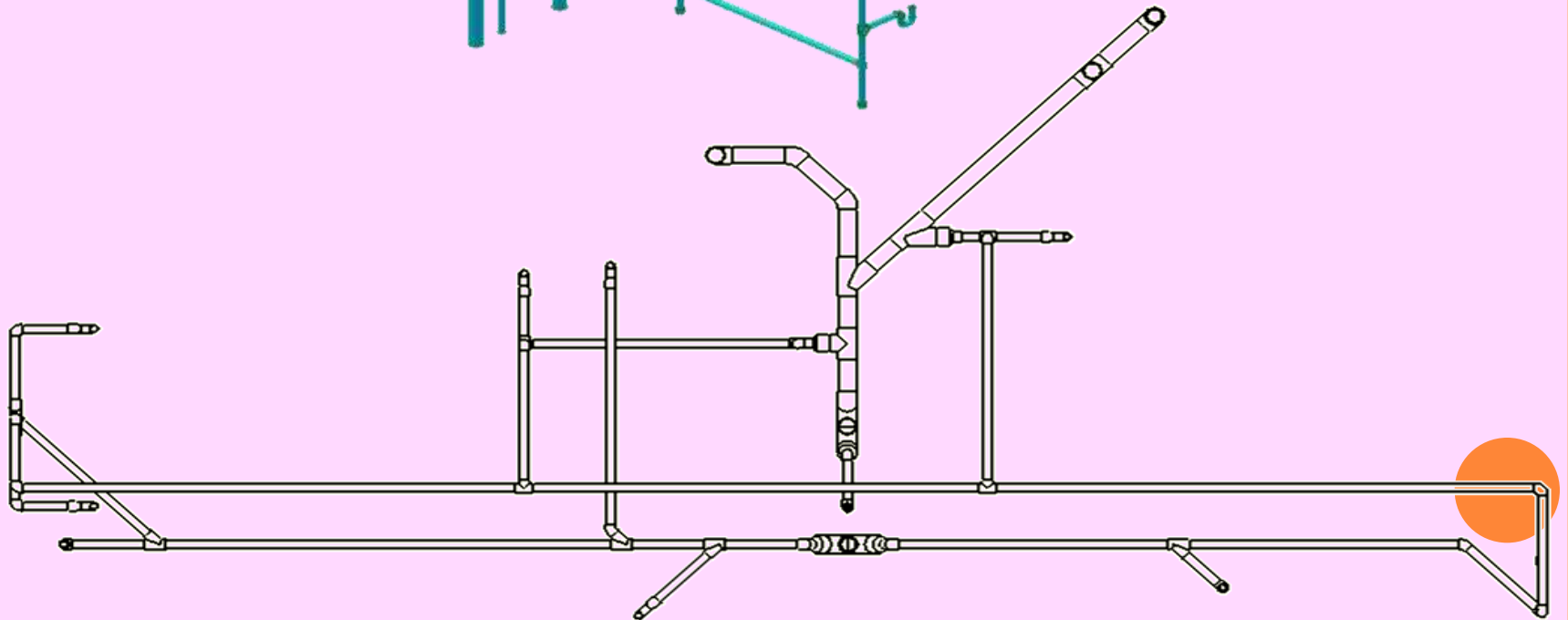
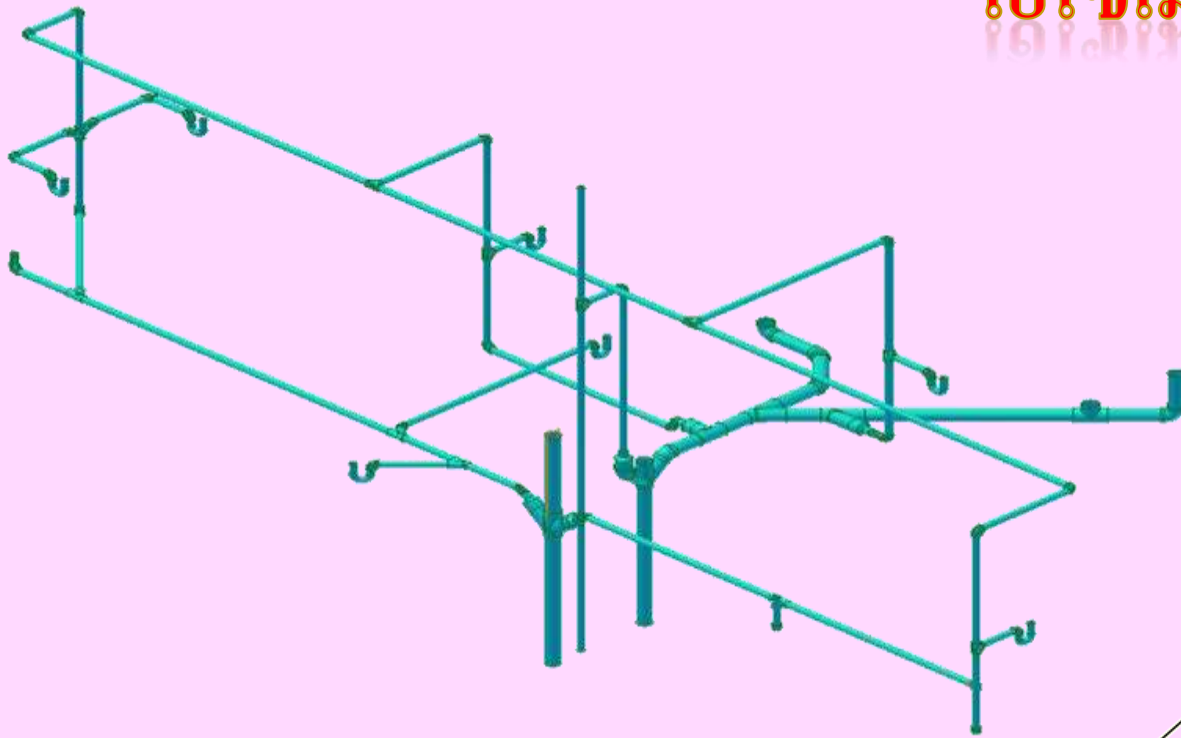
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านข้าง)



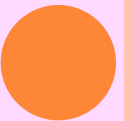
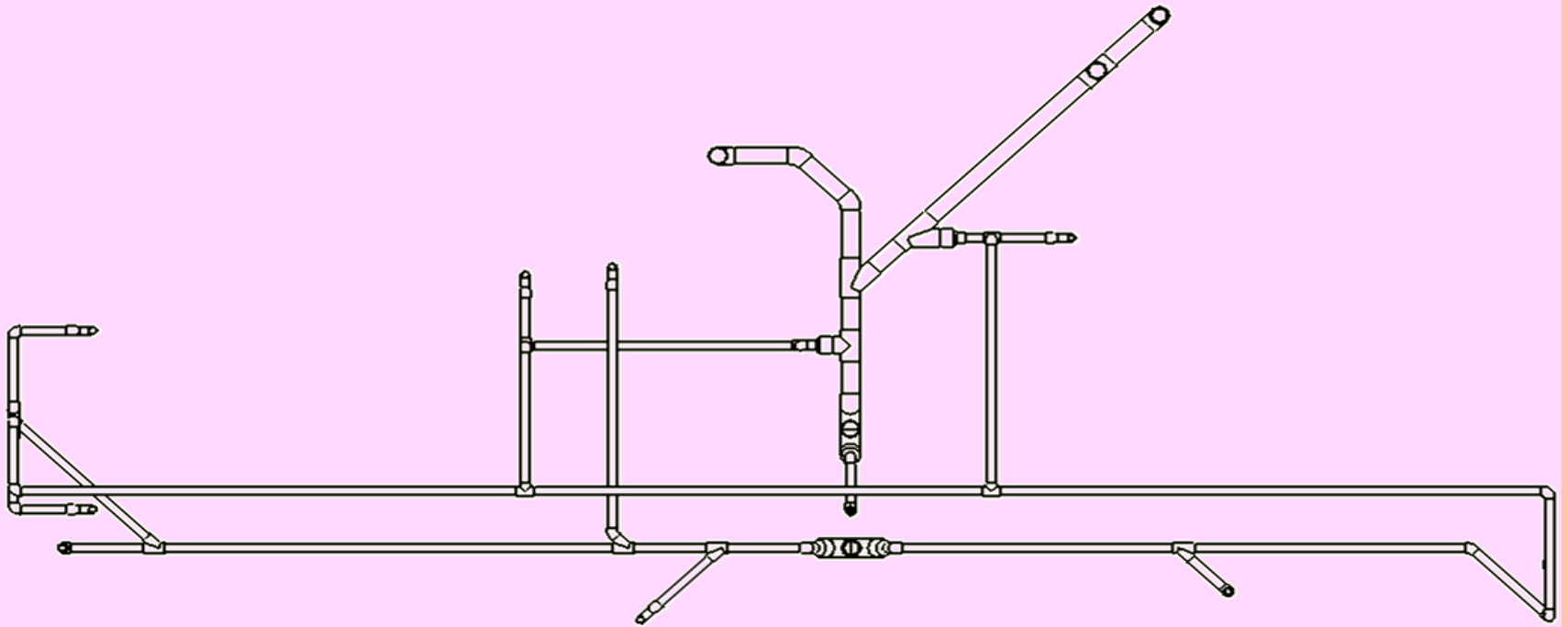
ภาพถ่ายด้านข้าง



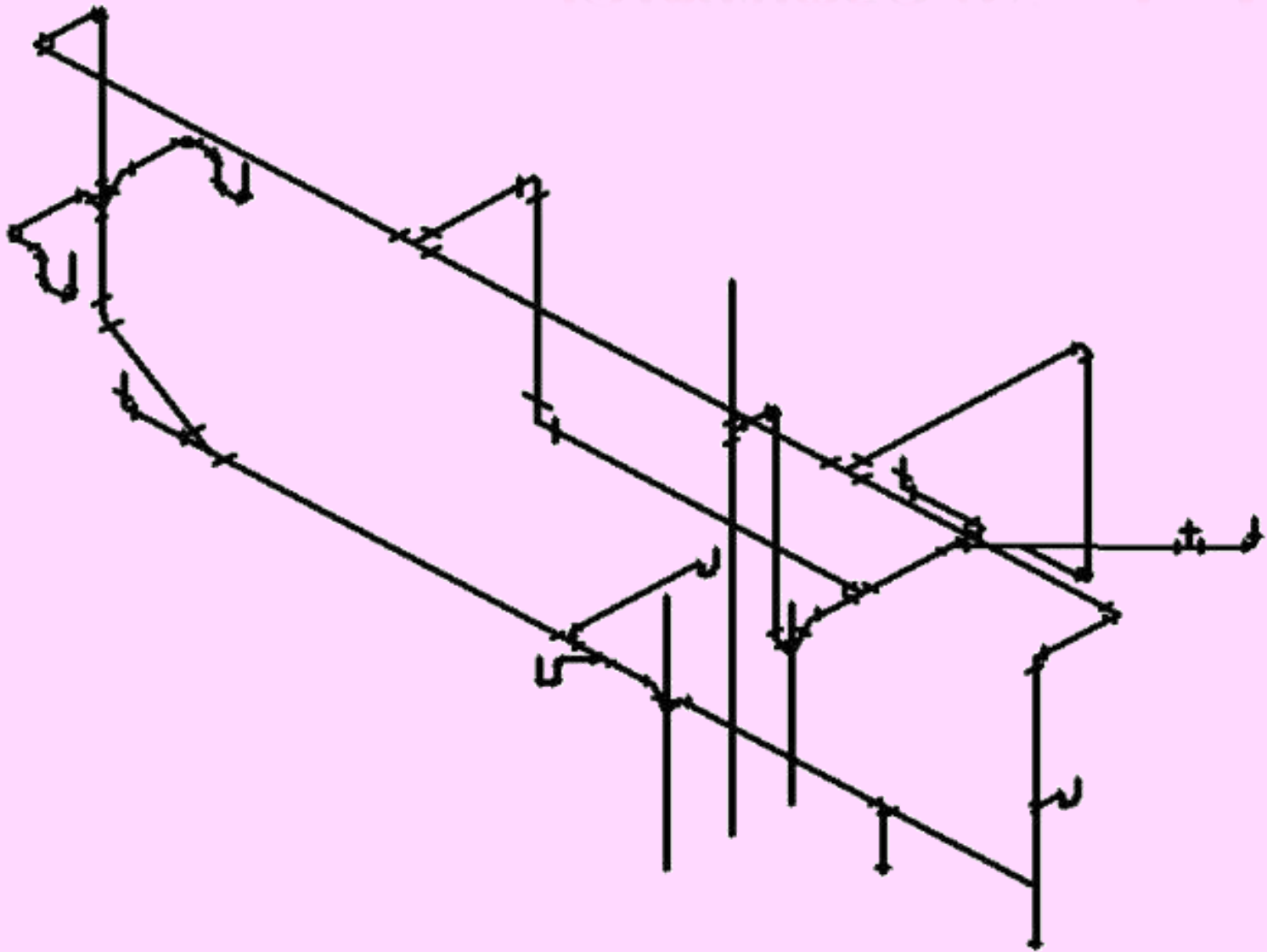
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านบน)



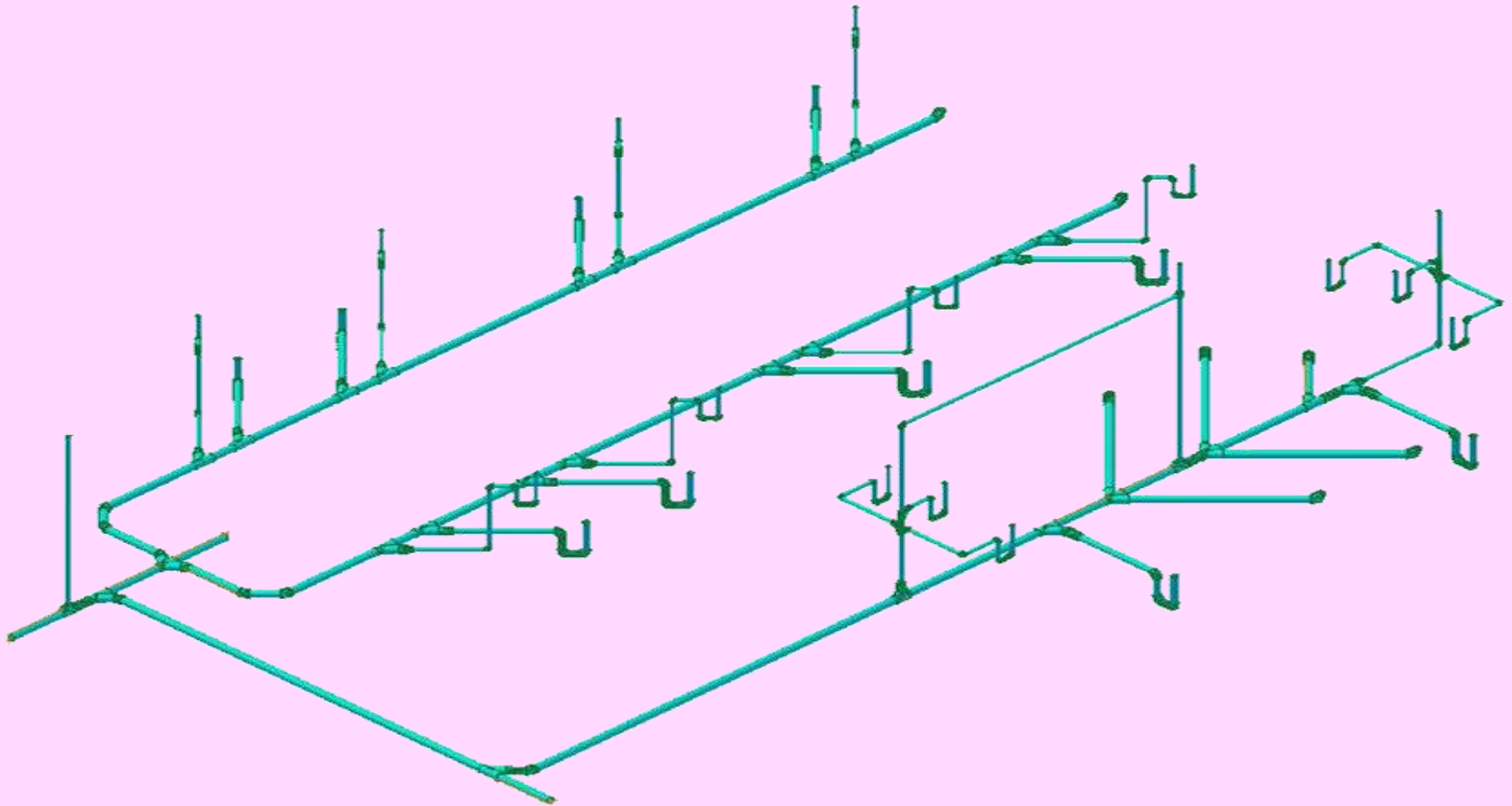
ภาพถ่ายด้านบน



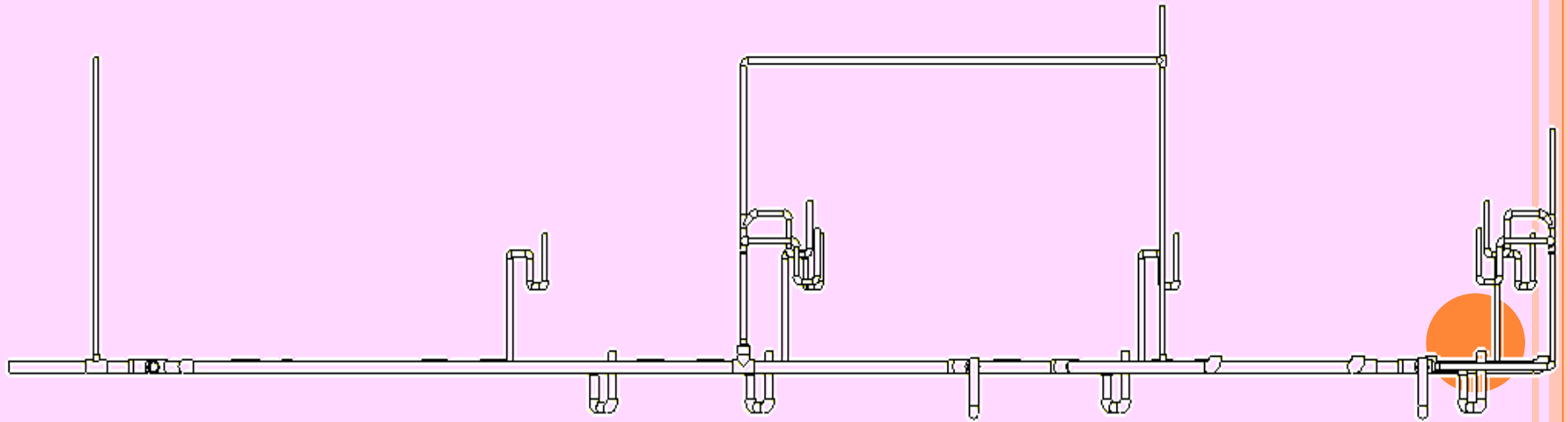
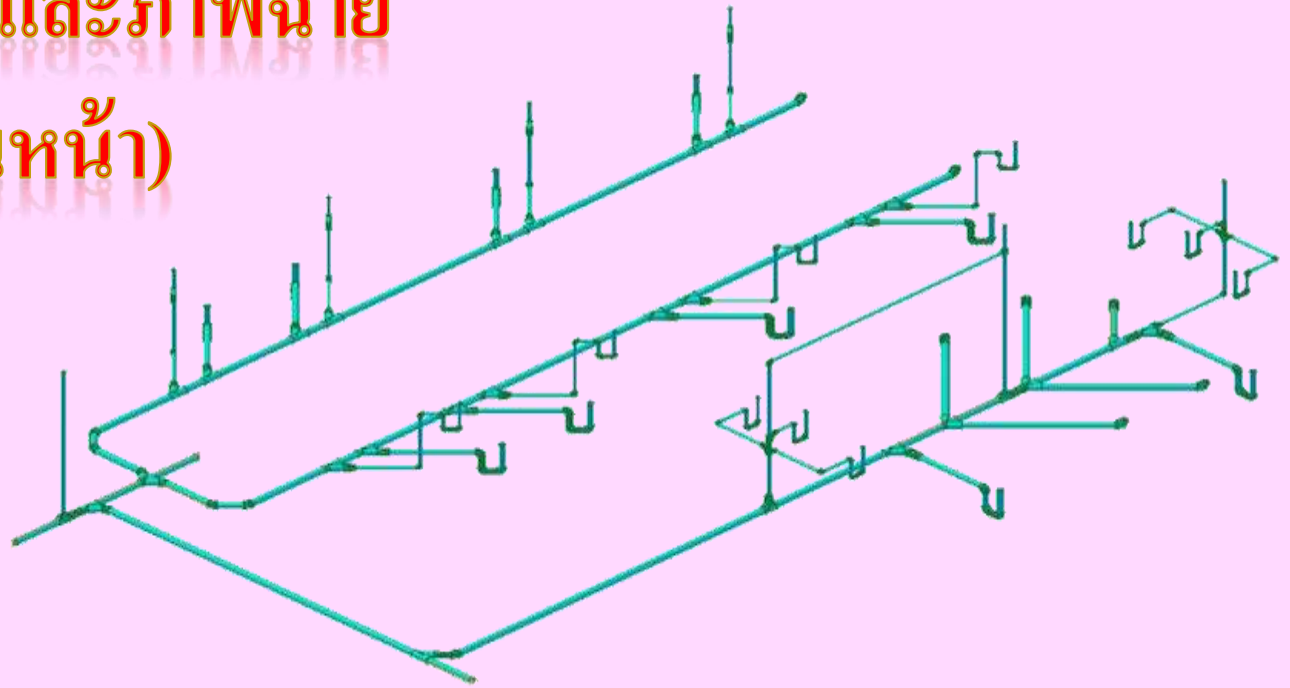
ไอโซเมตริก (Single Line)



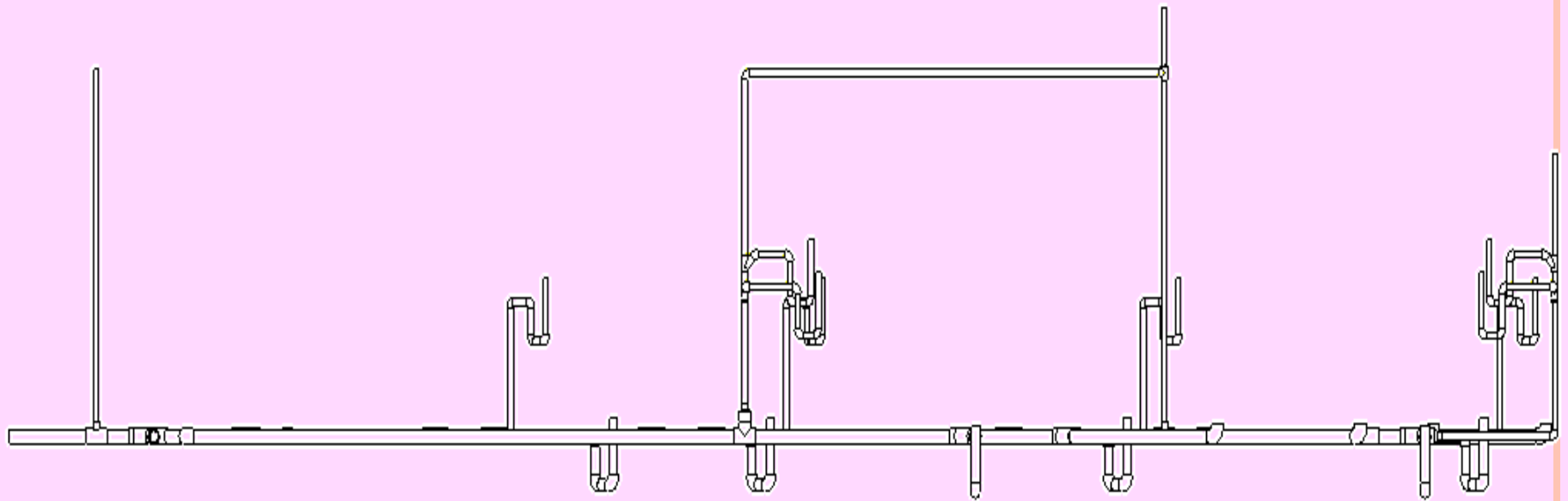
ไฮโซเมตริก



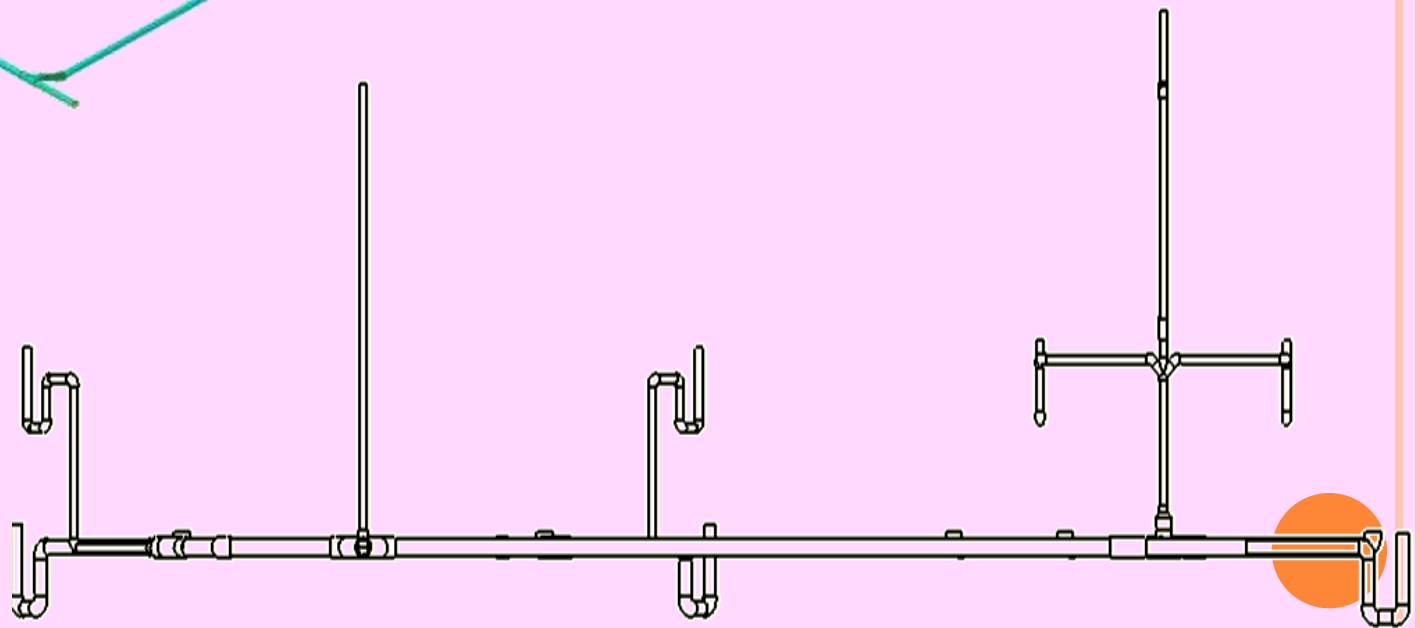
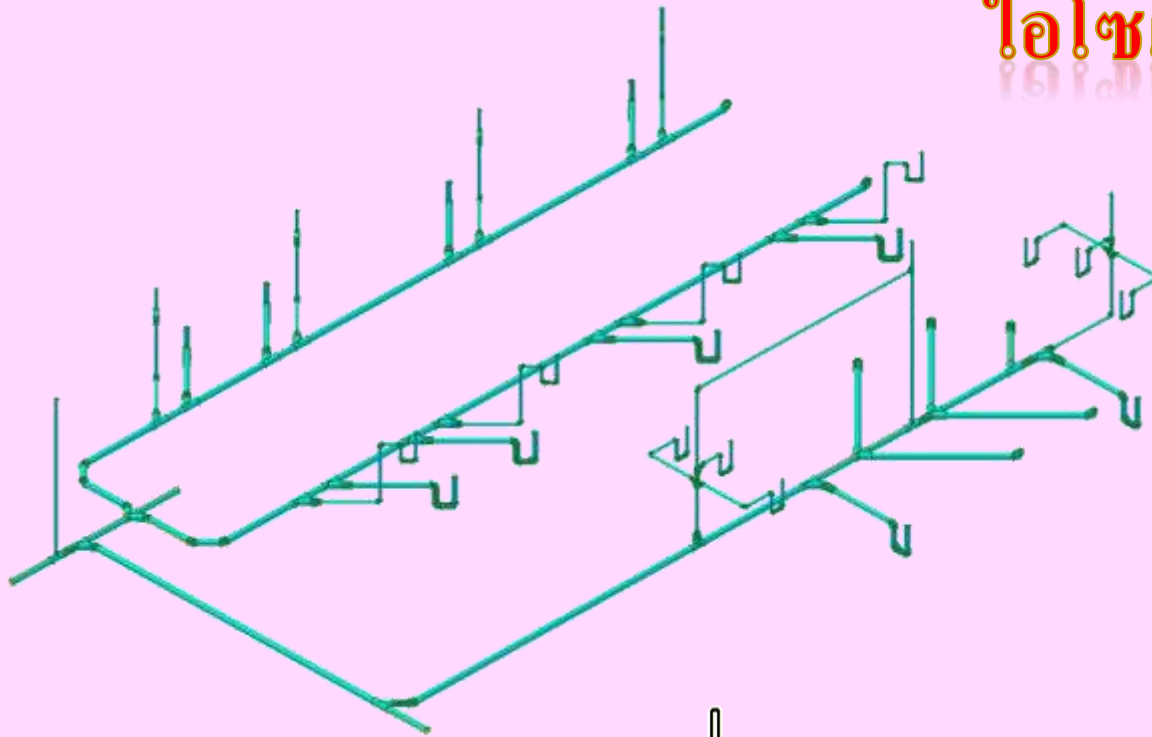
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านหน้า)



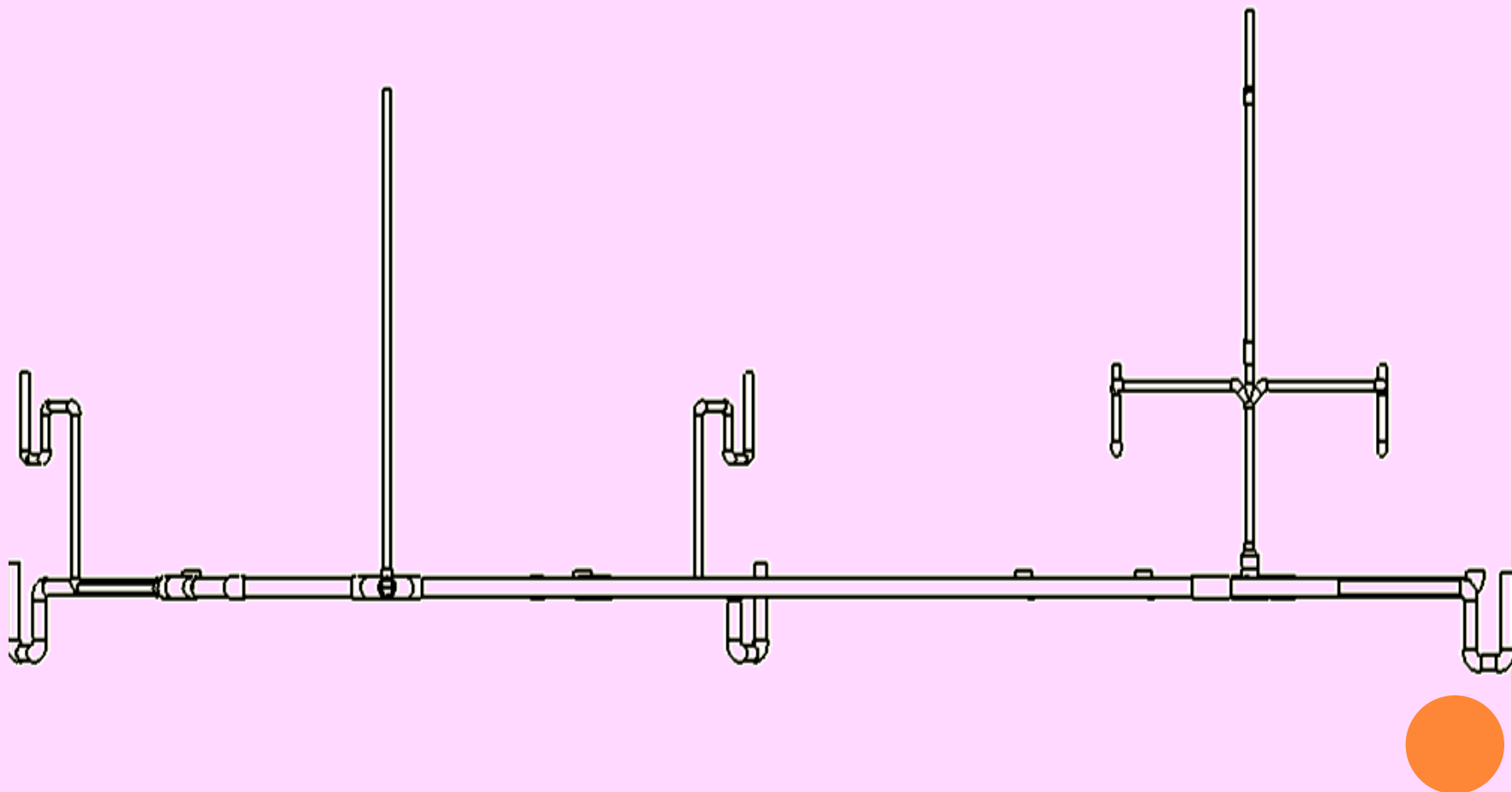
ภาพถ่ายด้านหน้า



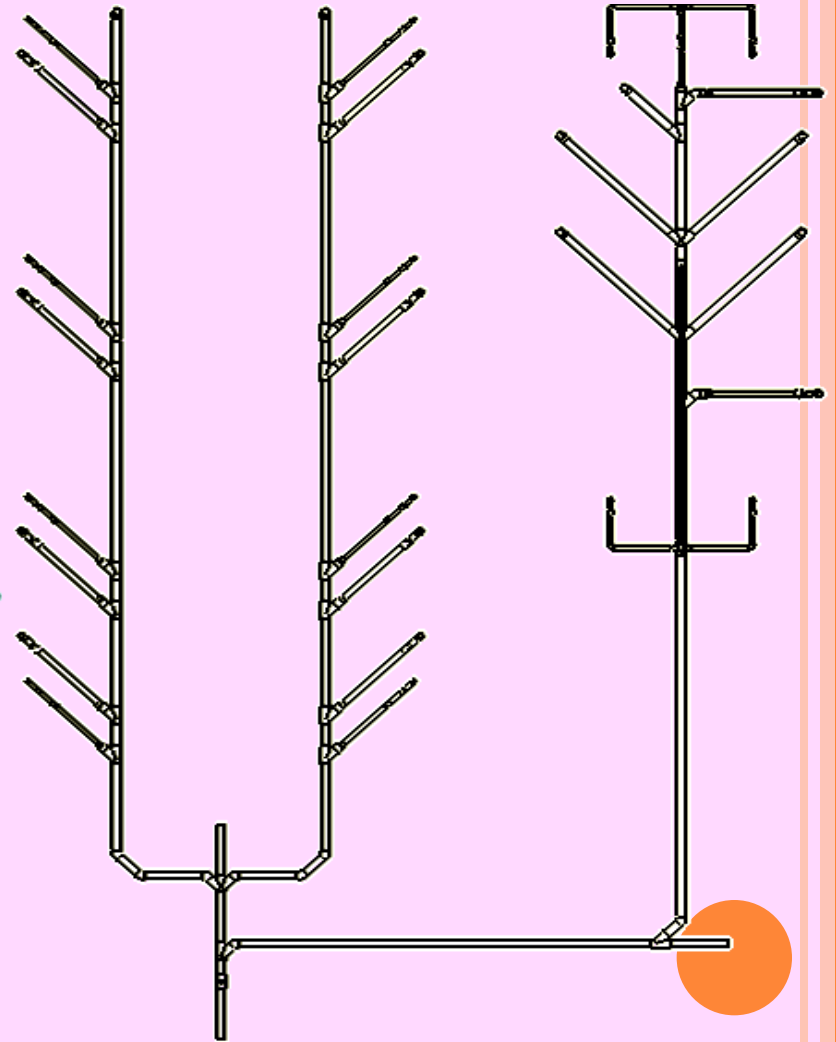
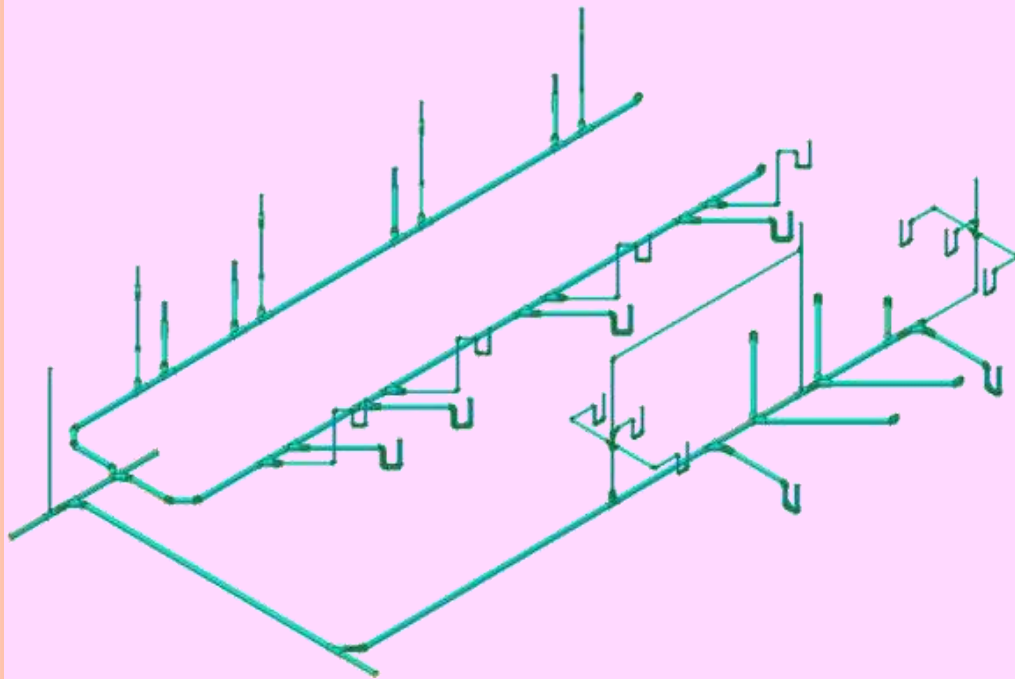
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านข้าง)



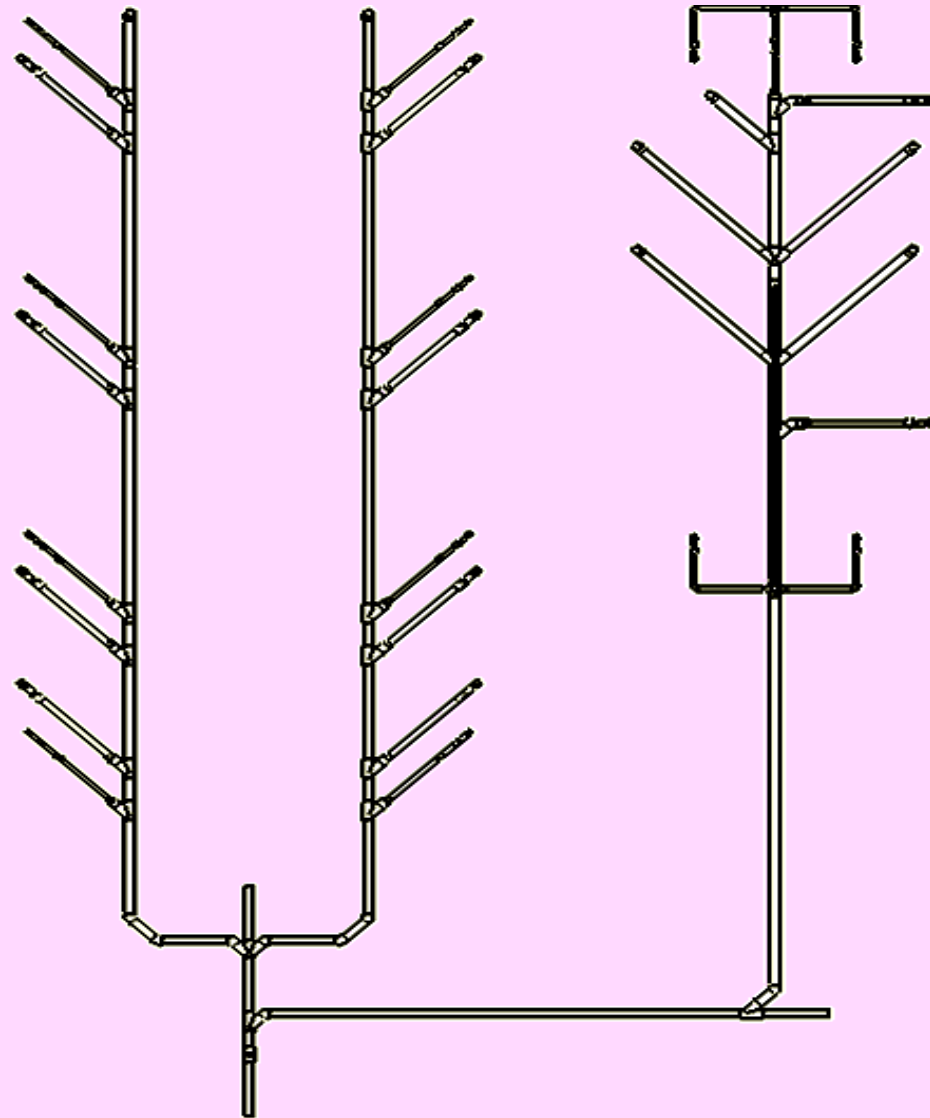
ภาพถ่ายด้านข้าง



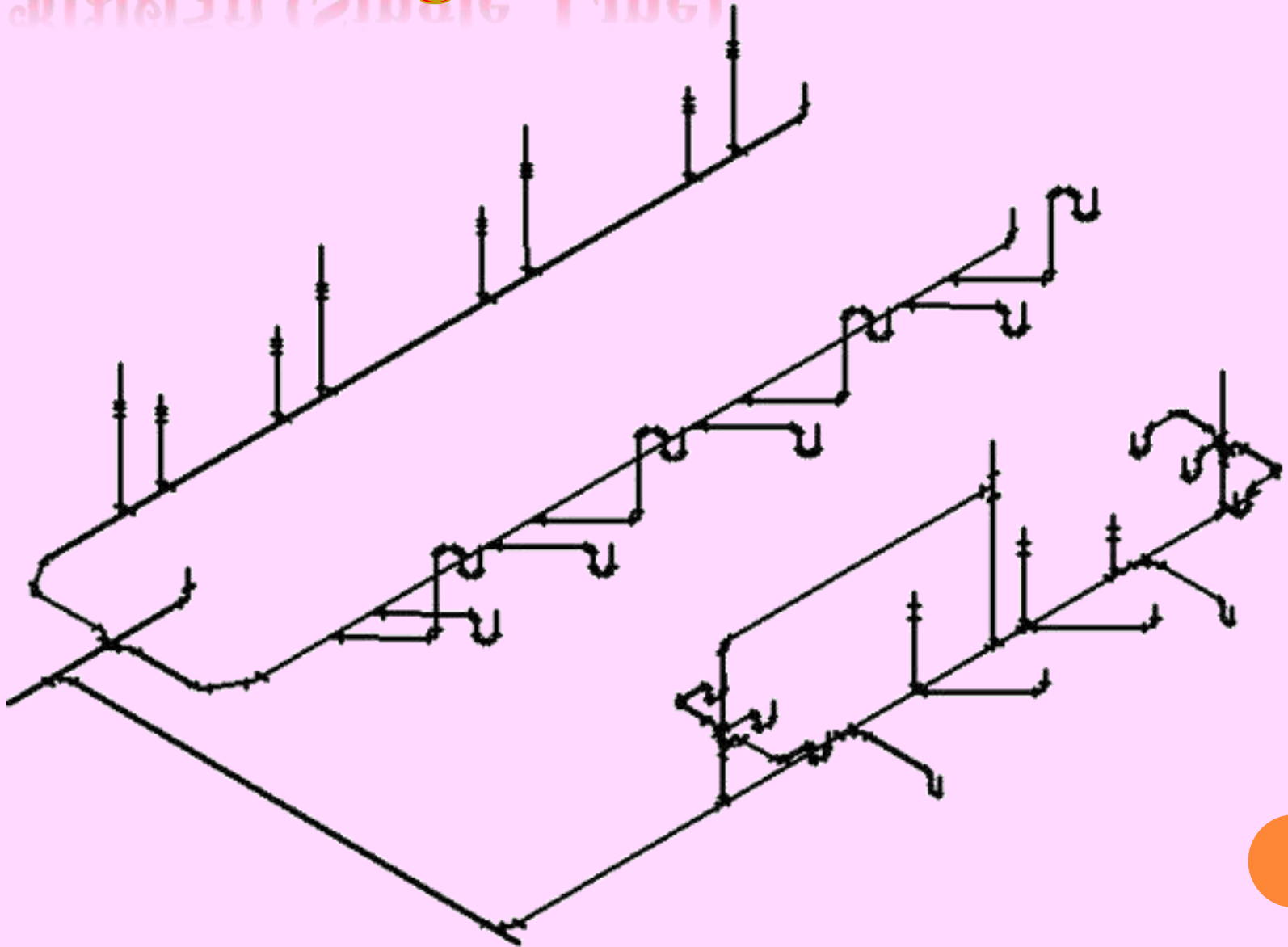
ไอโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านบน)



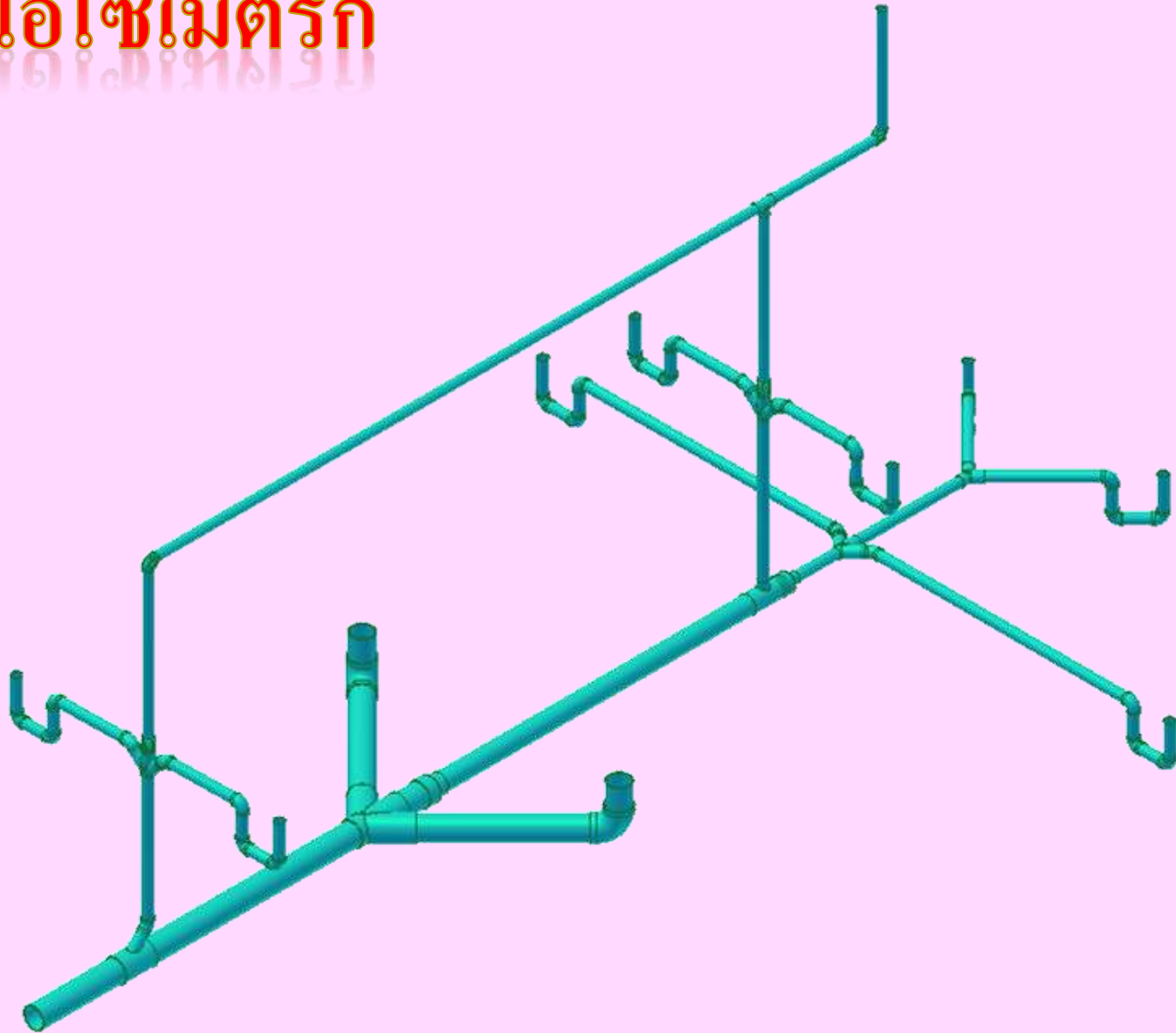
ภาพถ่ายด้านบน



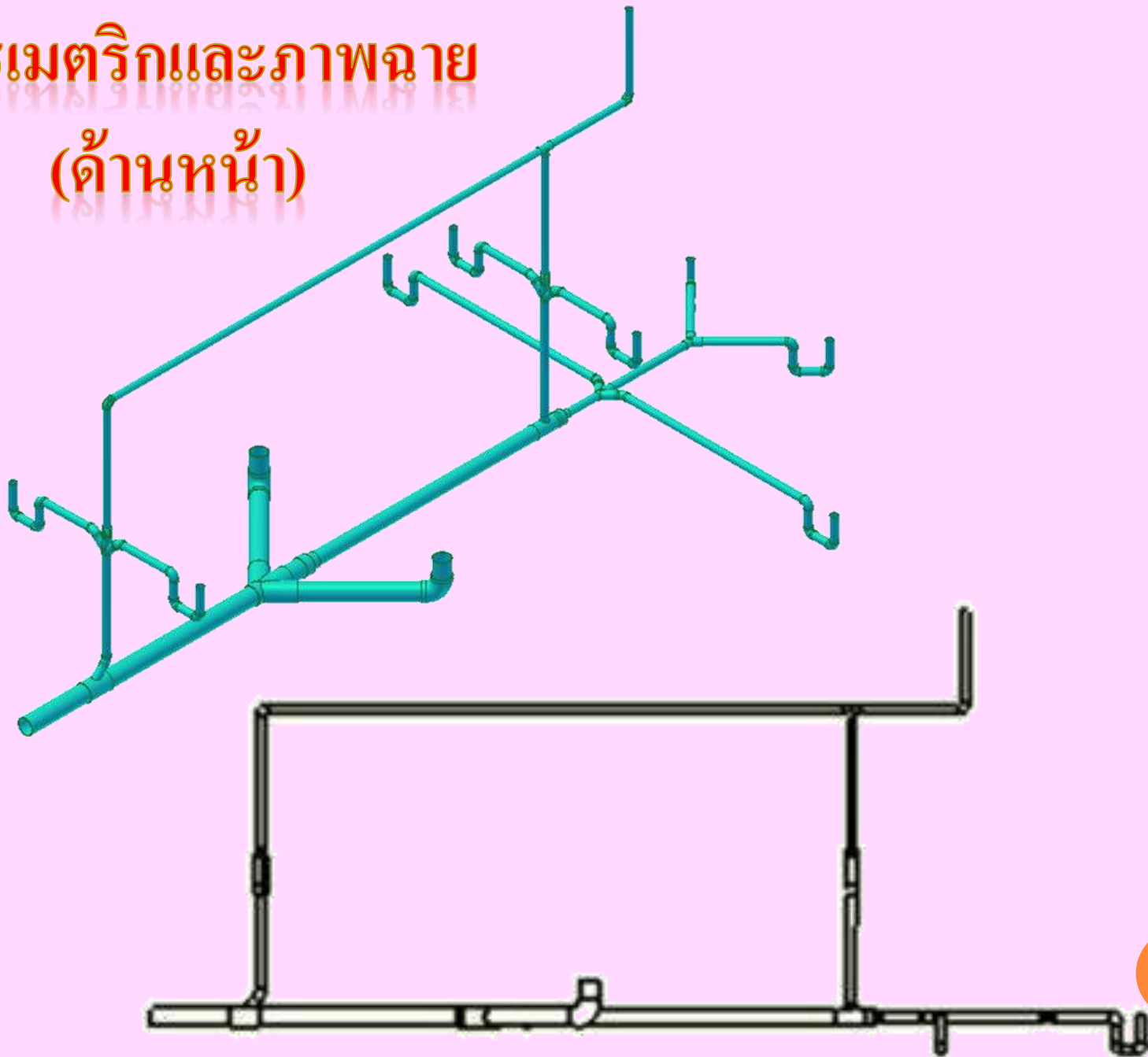
ไอโซเมตริก (Single Line)



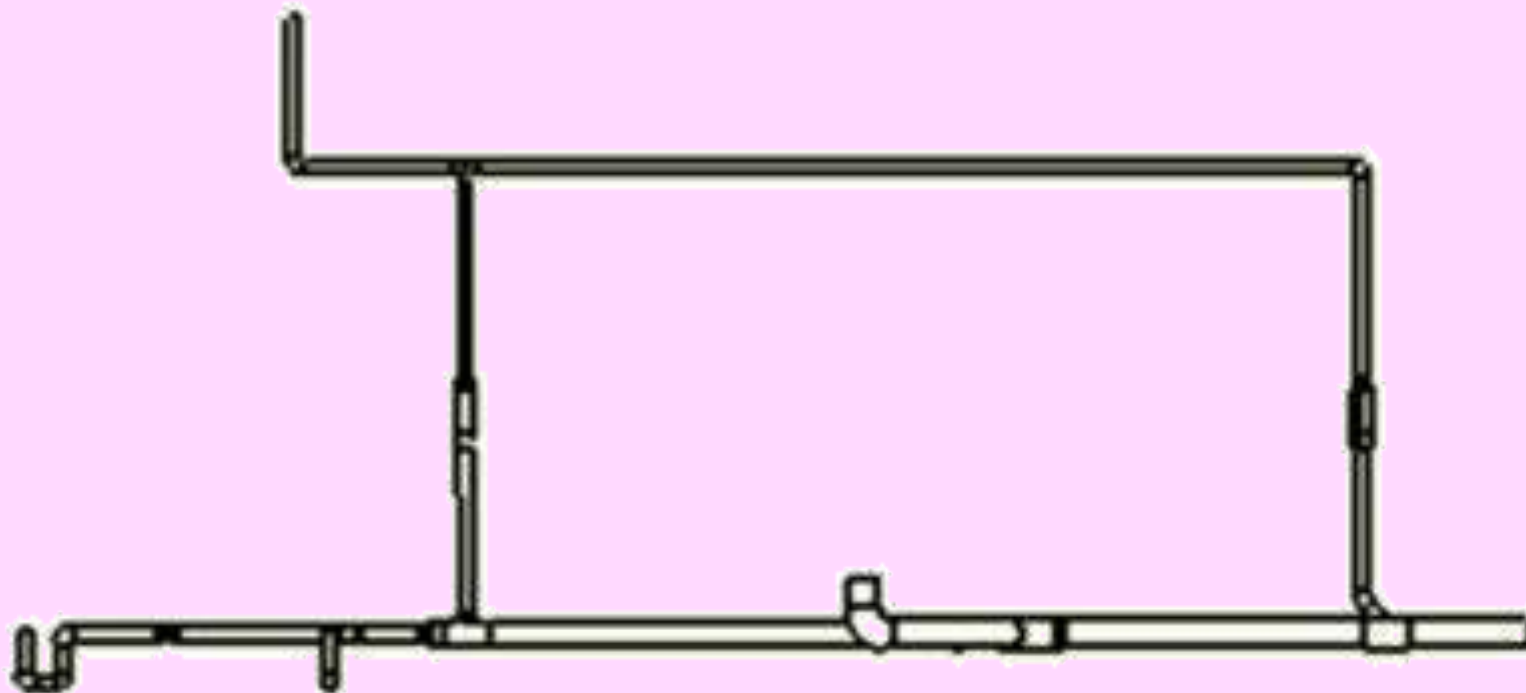
ไฮโซเมตริก



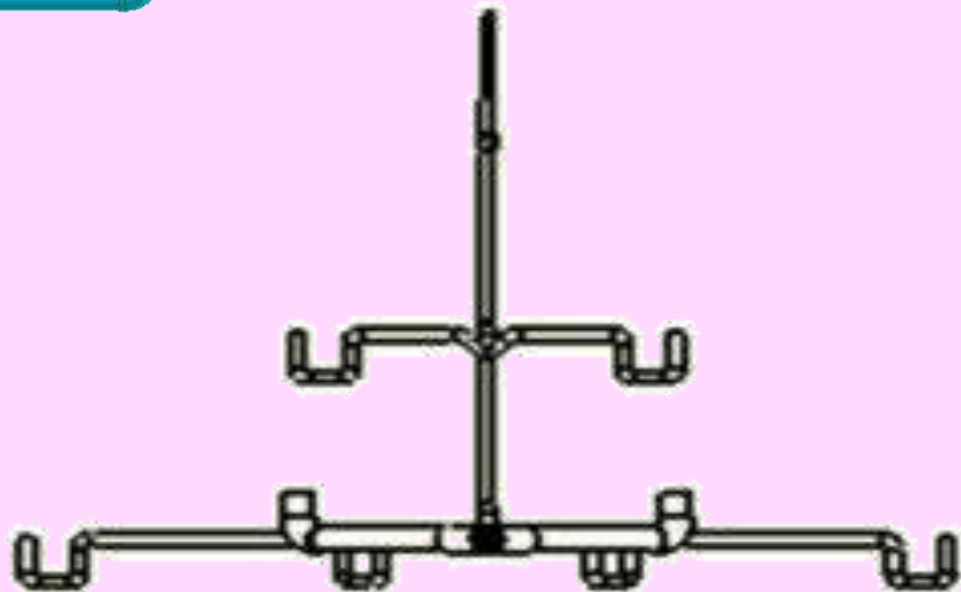
ไอโซเมตริกและภาพถ่าย (ด้านหน้า)



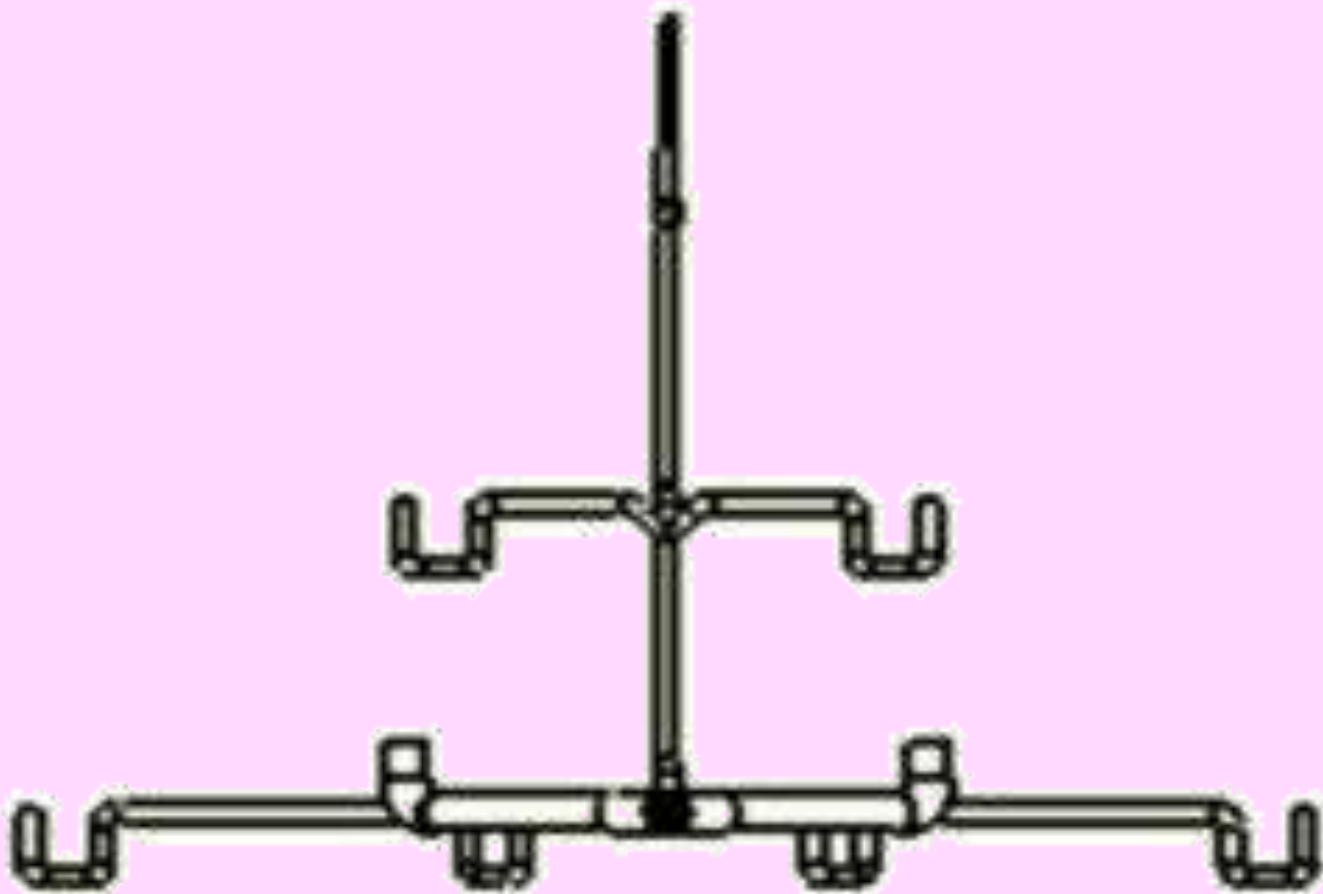
ภาพถ่ายด้านหน้า



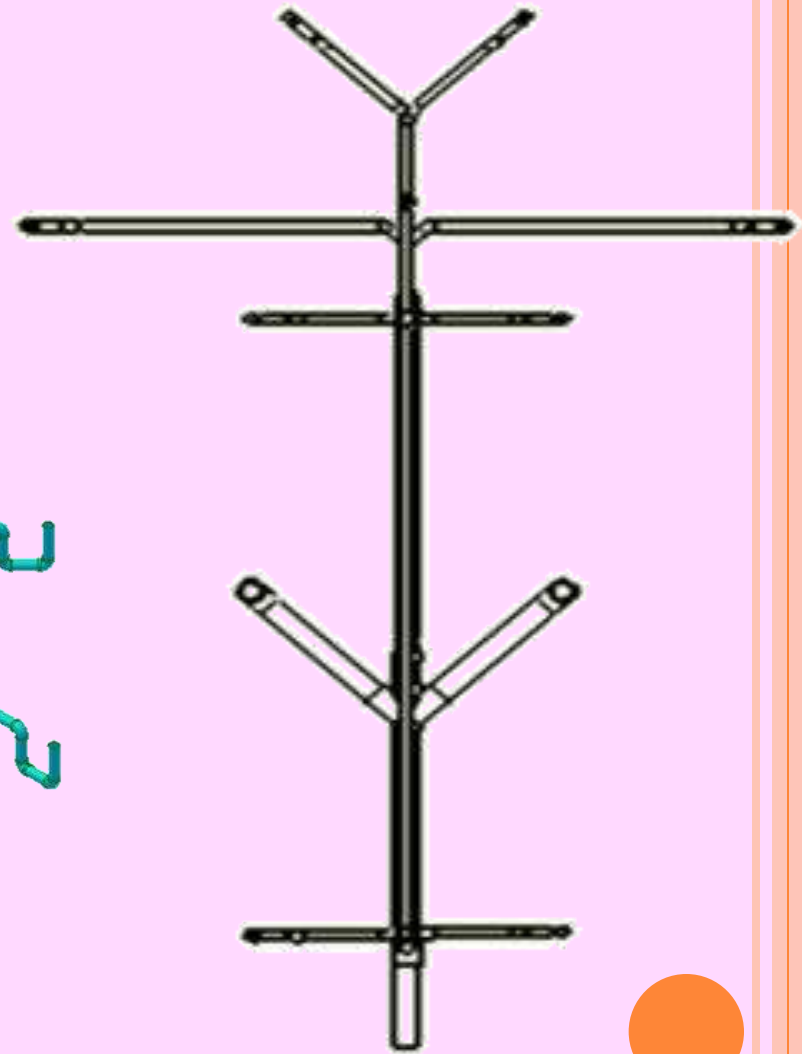
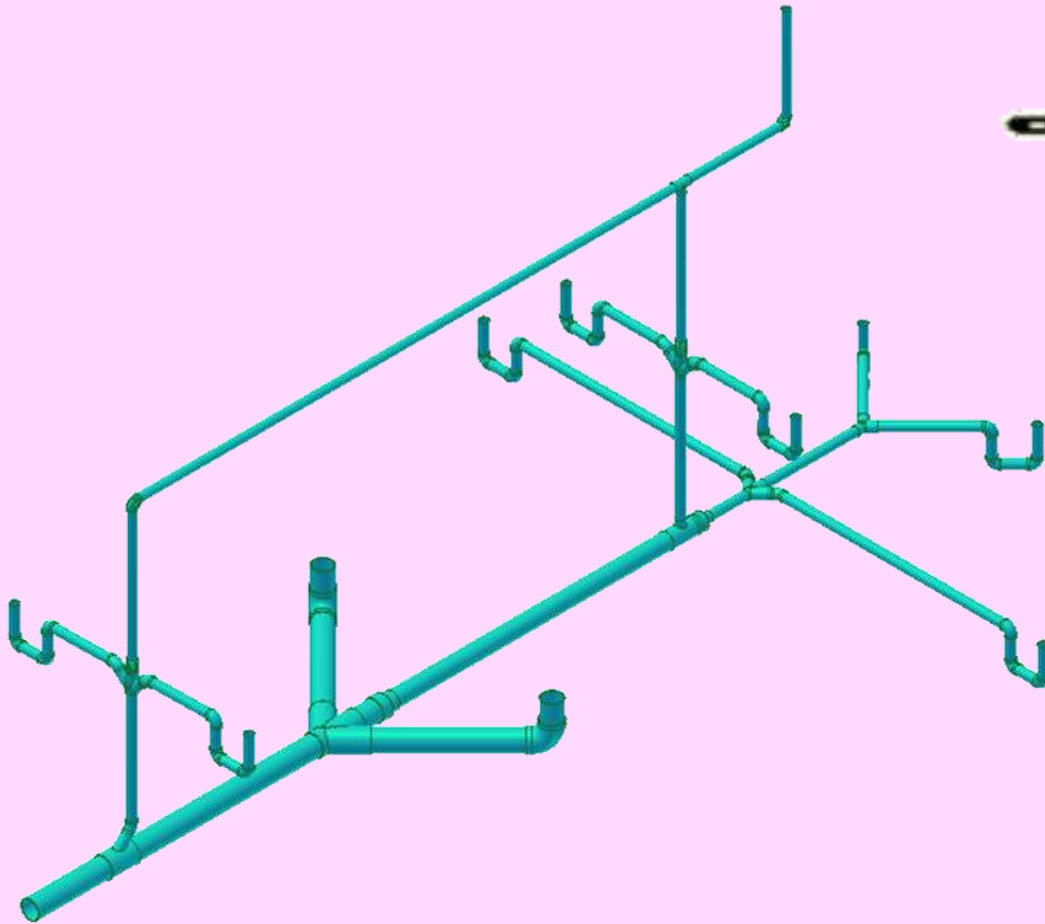
ไฮโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านข้าง)



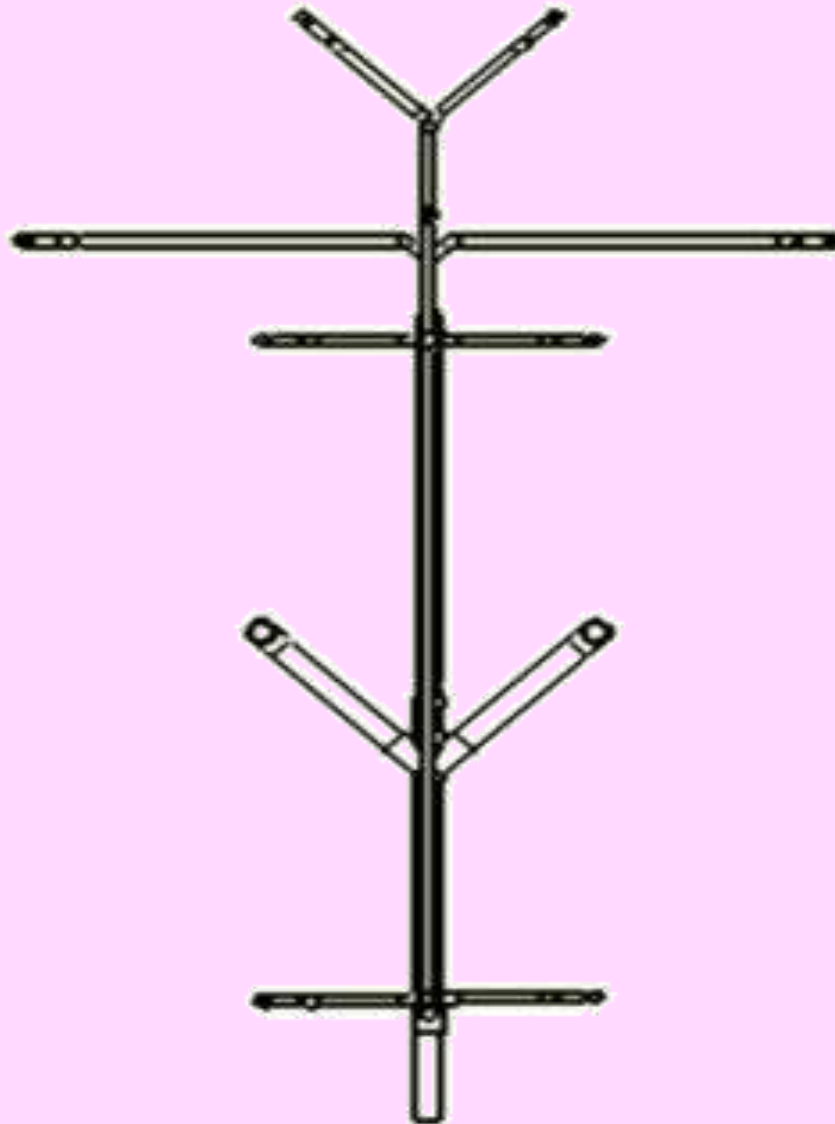
ภาพถ่ายด้านข้าง



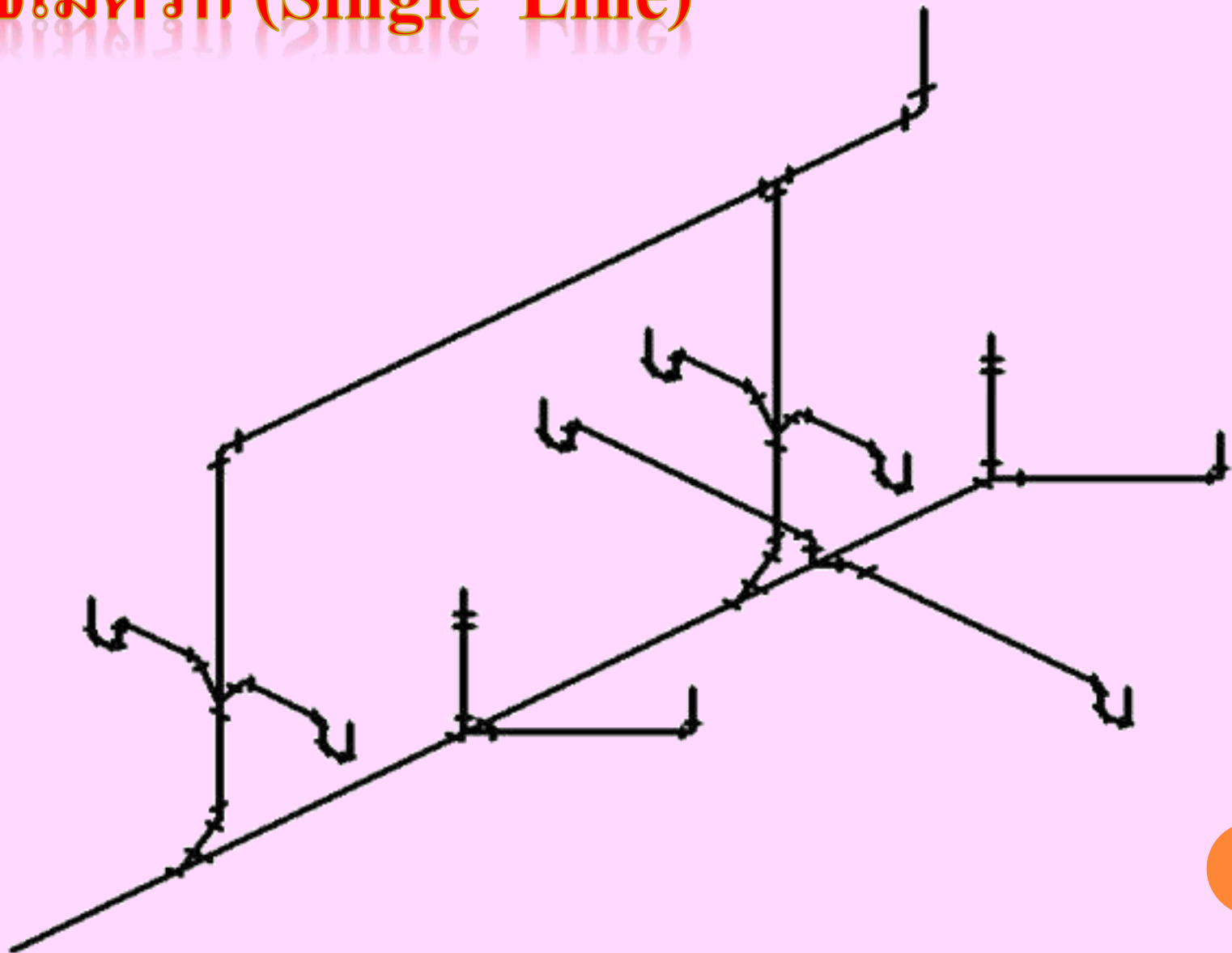
ไฮโซเมตริกและภาพฉาย (ด้านบน)



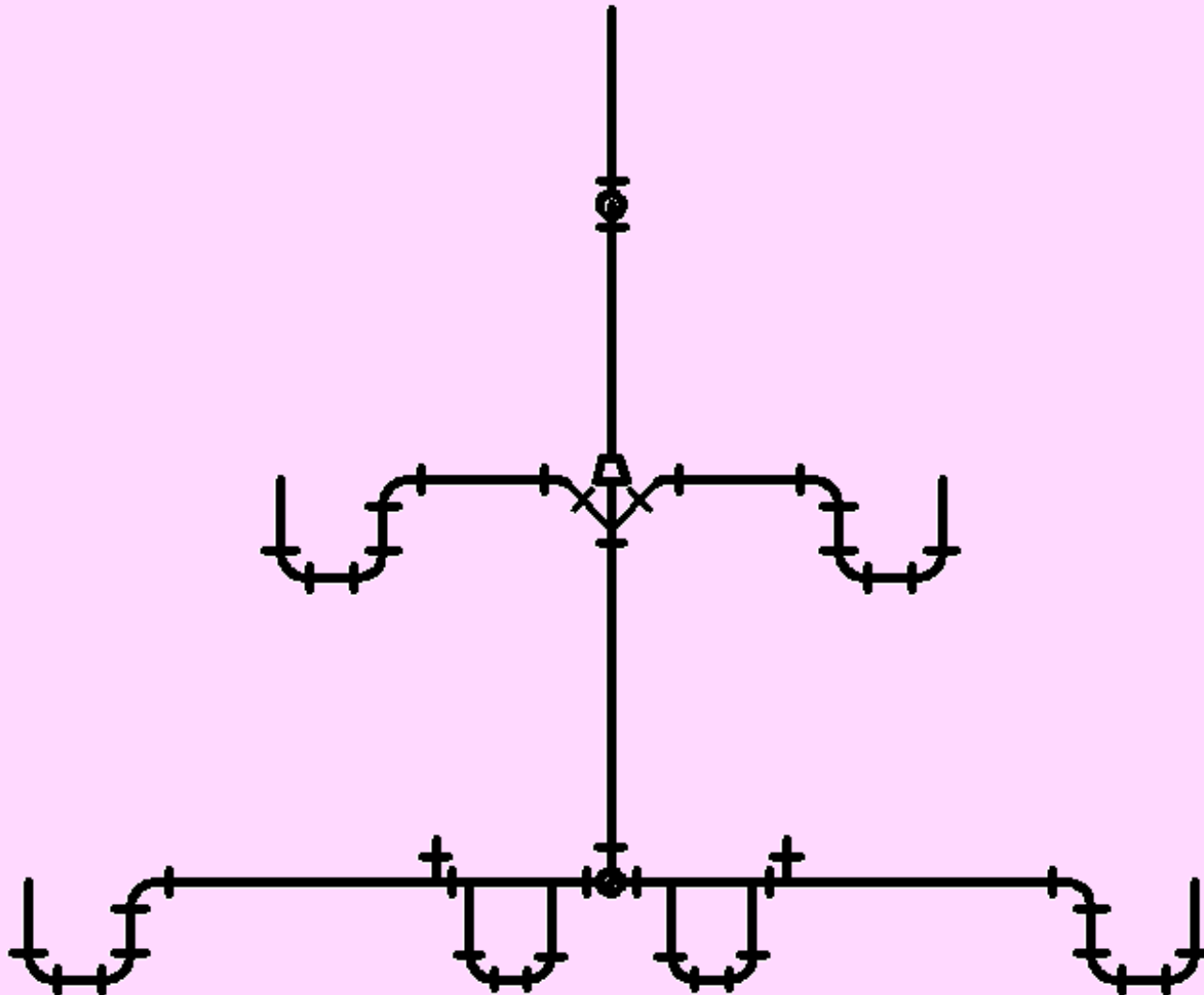
ภาพฉายด้านบน



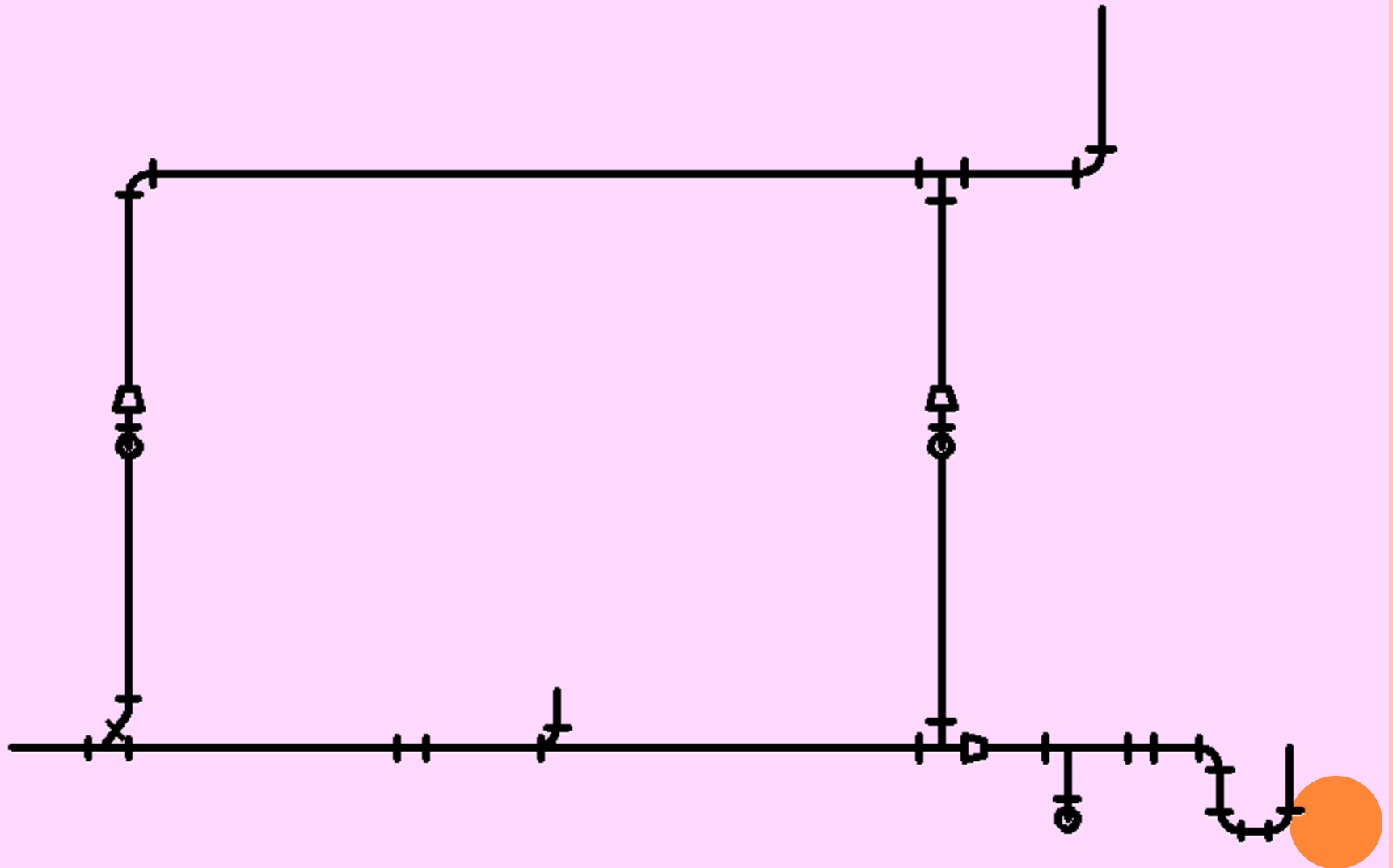
ไอโซเมตริก (Single Line)



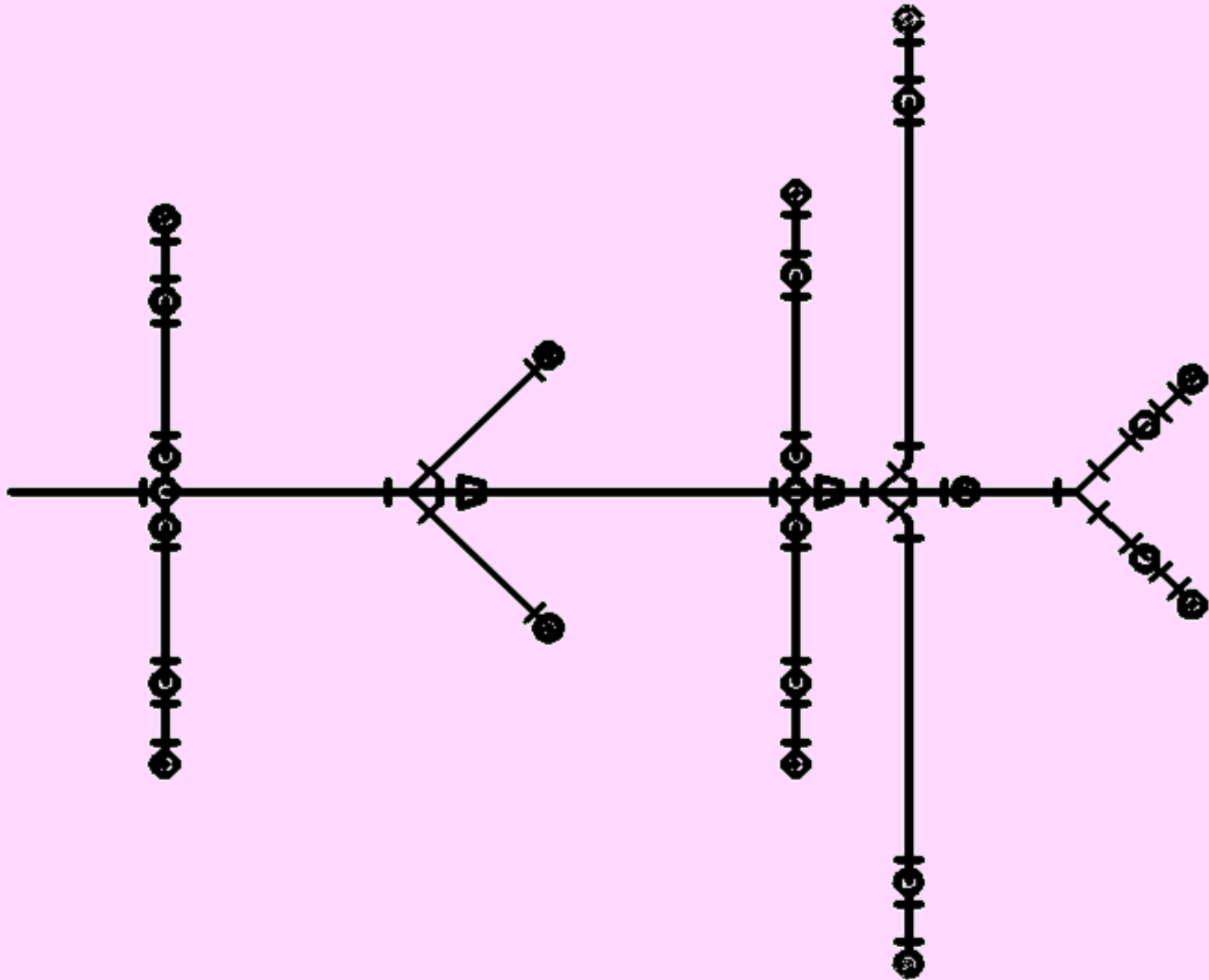
ภาพถ่ายด้านหน้า (Single Line)



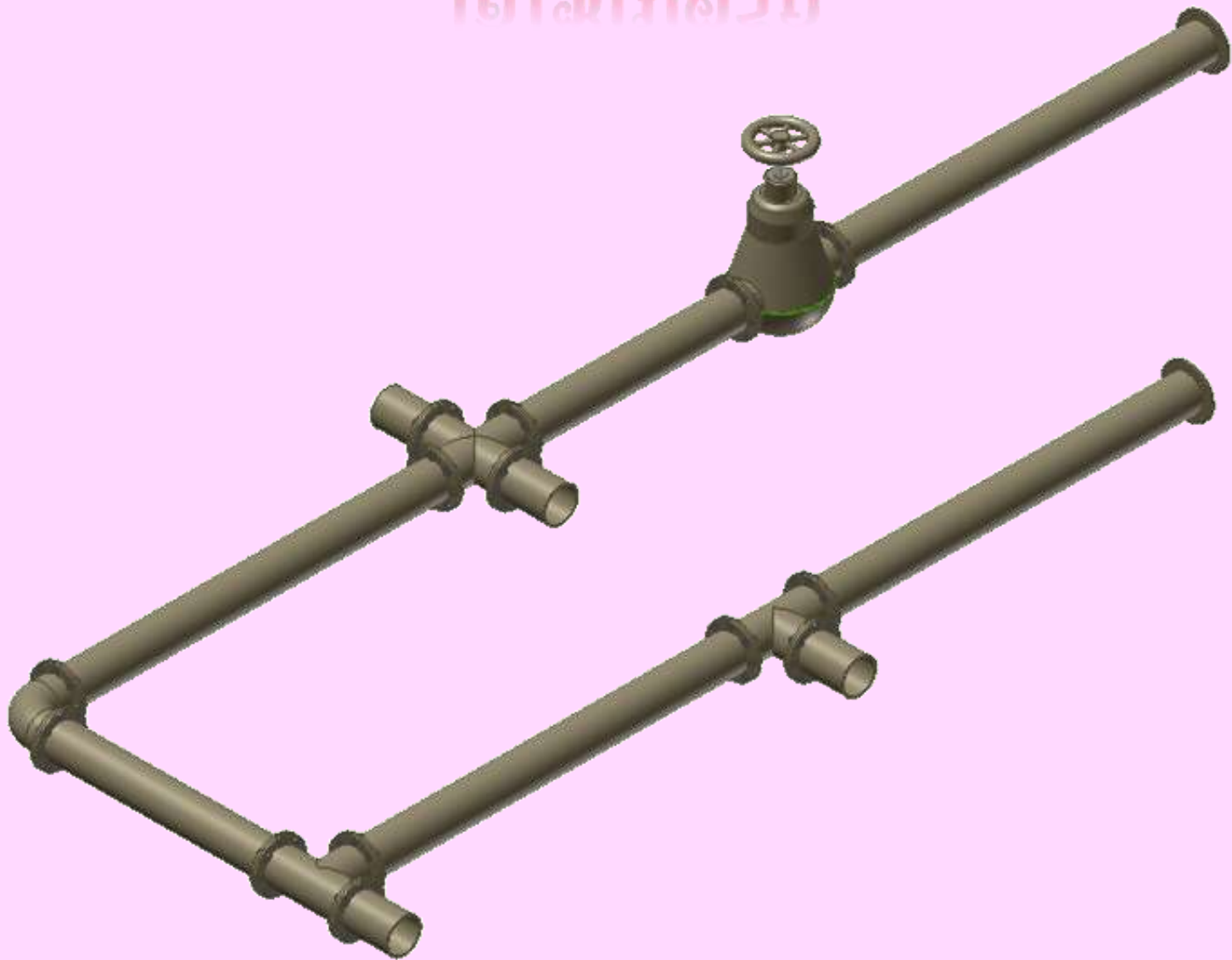
ภาพถ่ายด้านข้าง (Single Line)



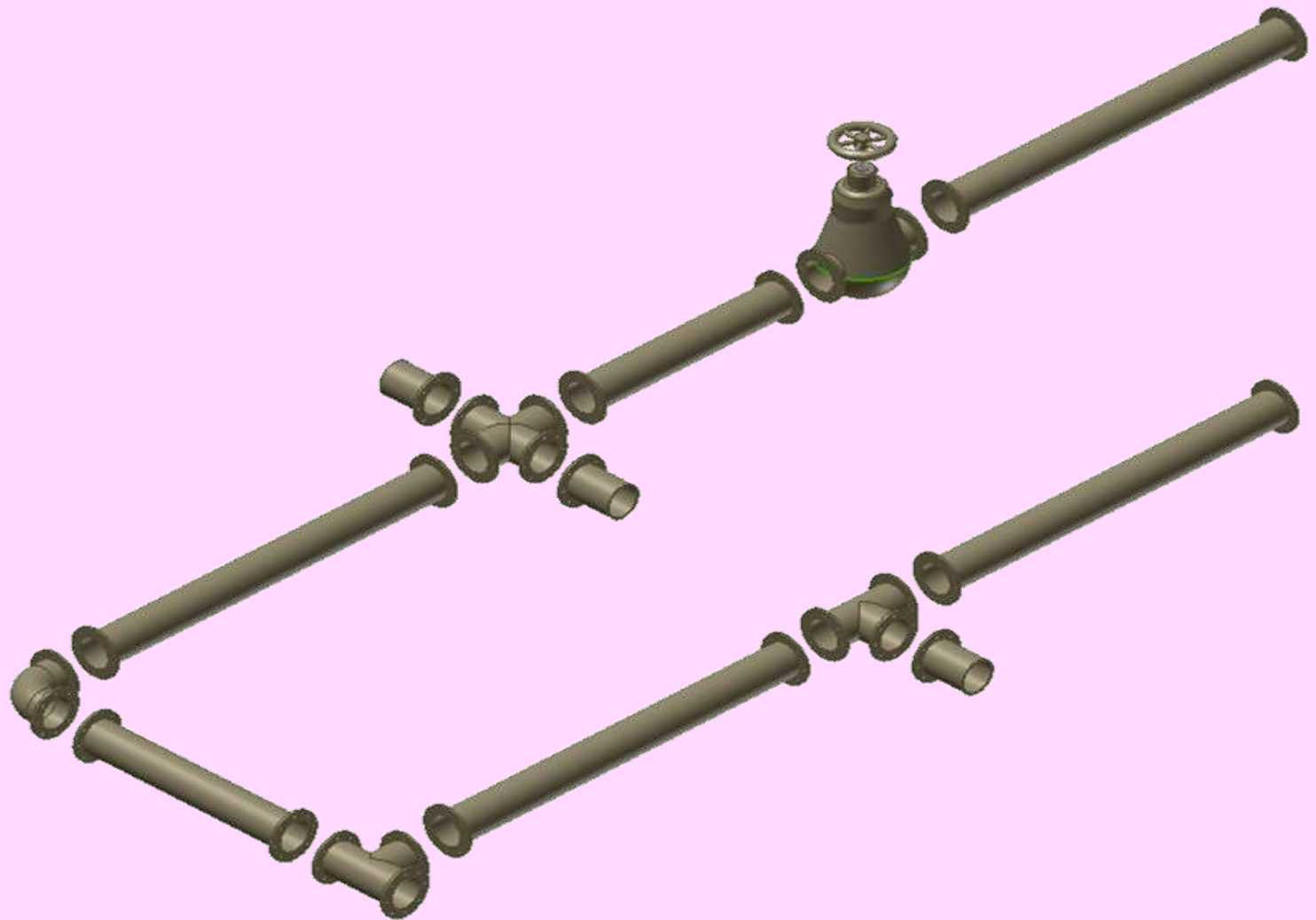
ภาพฉายด้านบน (Single Line)



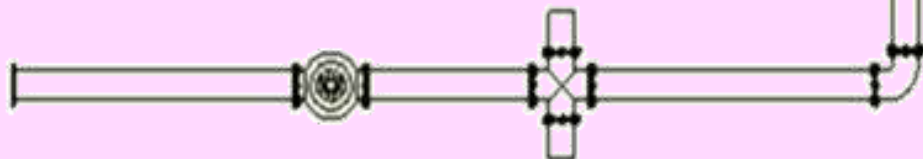
ไฮโดรเมตริก



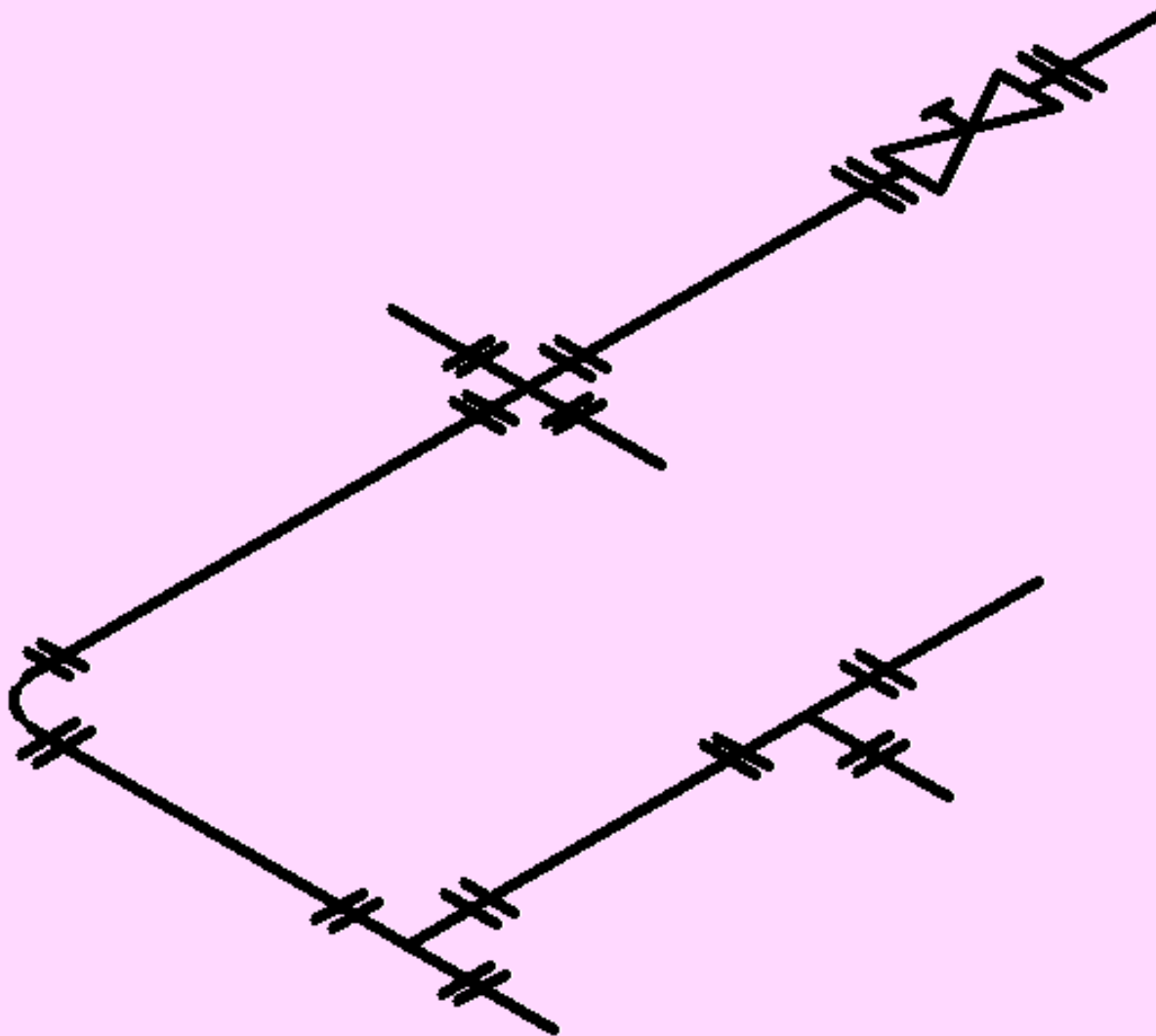
ไอโซแบบแยกชิ้น



ภาพฉายสามด้าน



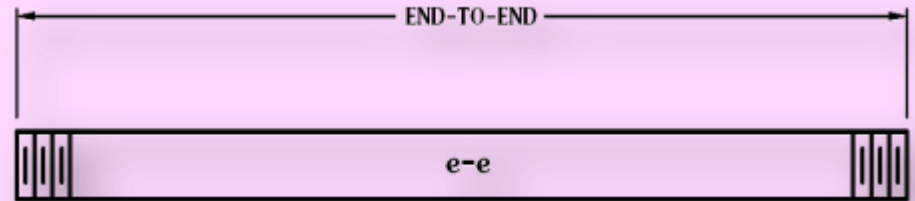
ไอโซเมตริก (Single Line)



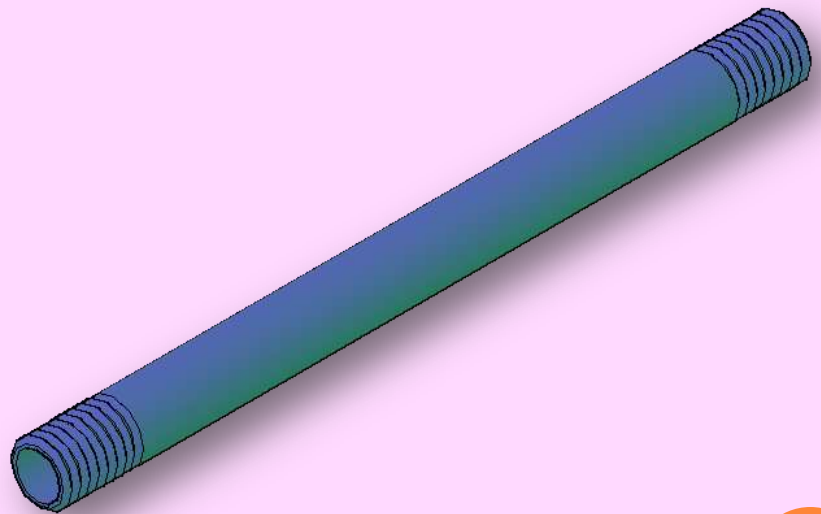
วิธีการกำหนดความยาวท่อ



end to end : หรือ
ที่นิยมใช้คำย่อว่า
e-e

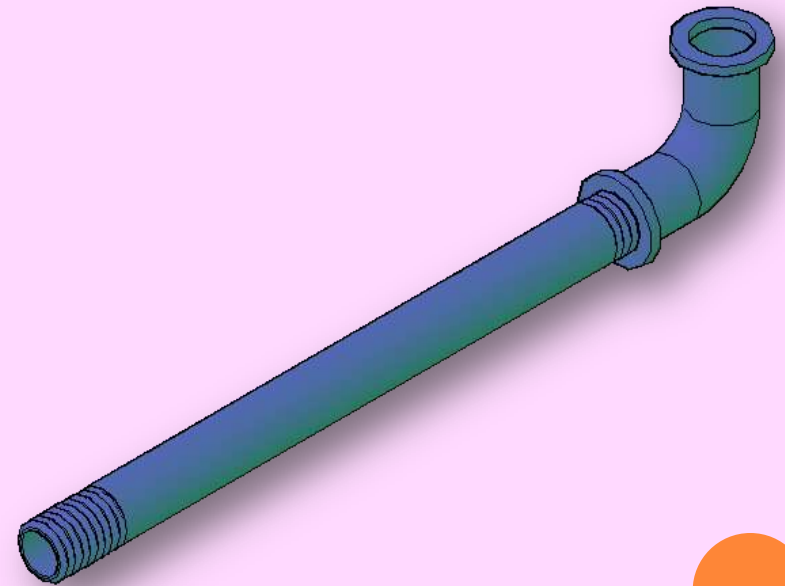
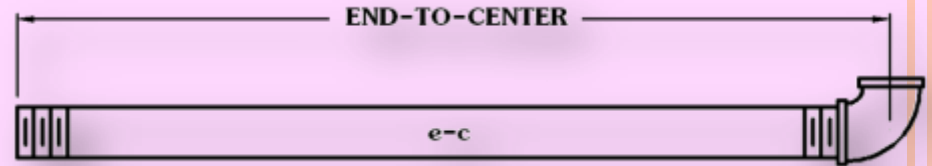


หมายถึง ระยะจาก
ปลายท่อ ถึงปลาย
ท่อ ของท่อท่อน
เดียวกัน



end to center :
หรือที่นิยมใช้คำย่อว่า
e-c

หมายถึง ระยะจาก
ปลายท่อ ถึง
ศูนย์กลางของข้อต่อ
ท่อที่อยู่บนท่อท่อน
เดียวกัน



center to center :

หรือที่นิยมใช้คำย่อว่า

C-C

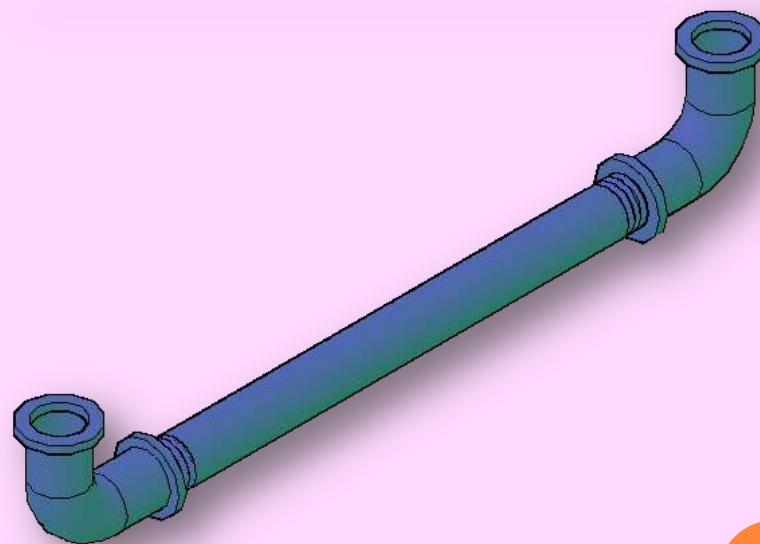
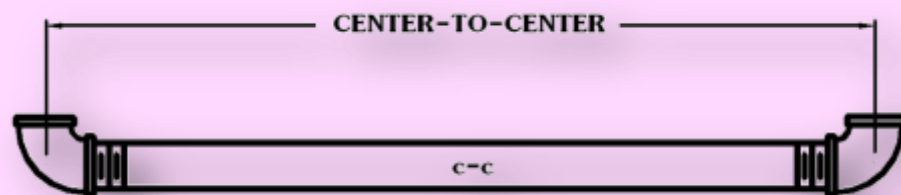
หมายถึง ระยะจาก

ศูนย์กลางของข้อต่อท่อ

ถึงศูนย์กลางของข้อต่อ

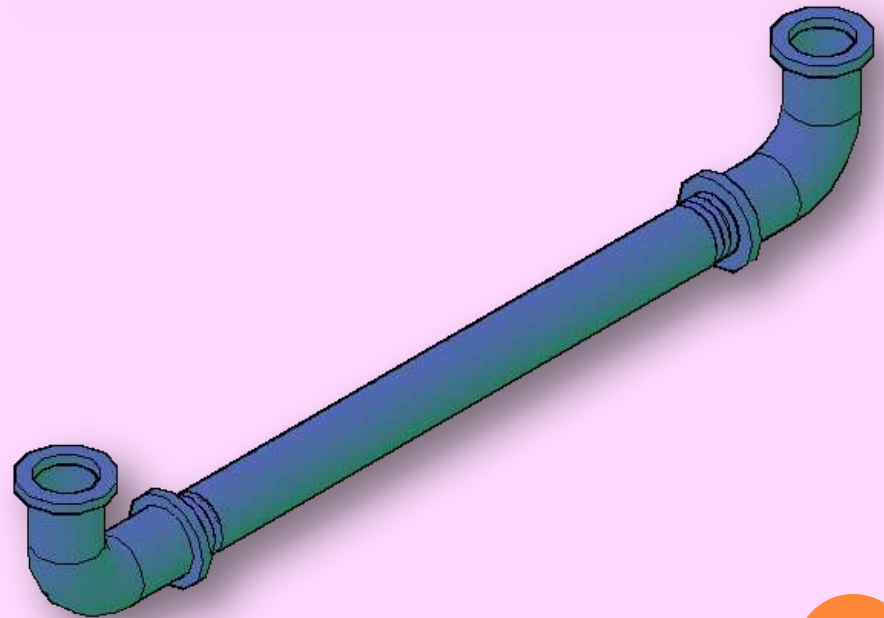
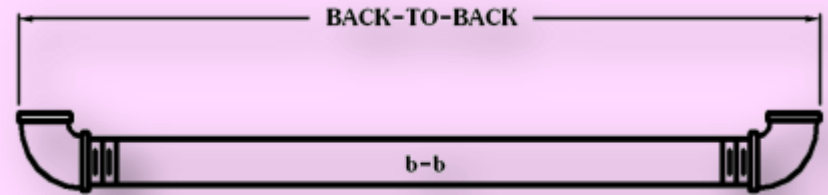
ท่อตัวถัดไปที่อยู่บนท่อ

ท่อนเดียวกัน



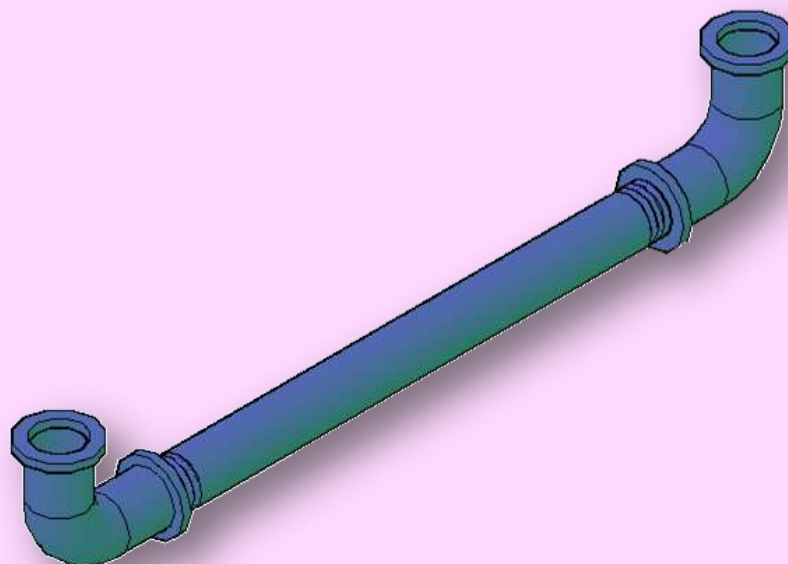
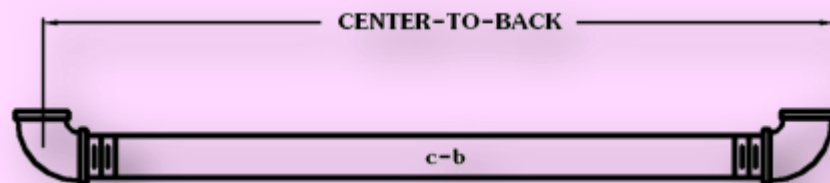
back to back : หรือ
ที่นิยมใช้คำย่อว่า b-b

หมายถึง ระยะจาก
ขอบด้านนอกสุดของ
ข้อต่อท่อถึงขอบด้าน
นอกสุดของข้อต่อท่อ
ตัวถัดไปที่อยู่บนท่อ
ท่อนเดียวกัน



center to back :
หรือที่นิยมใช้คำ
ย่อว่า c-t

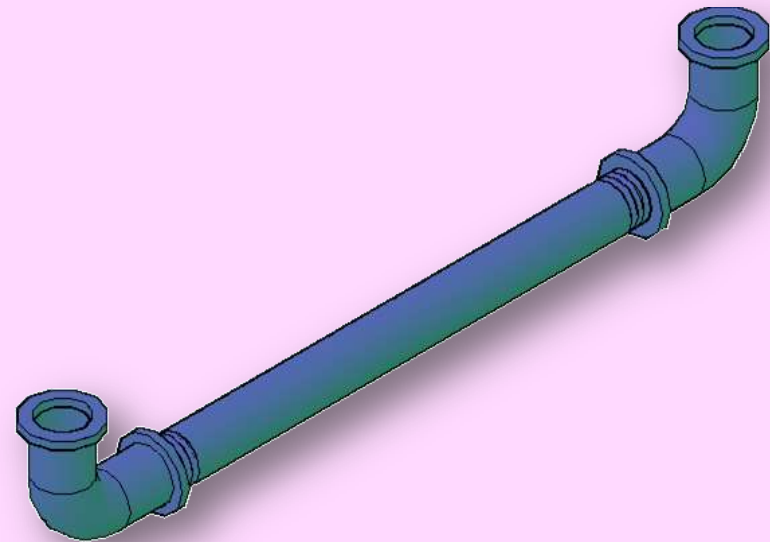
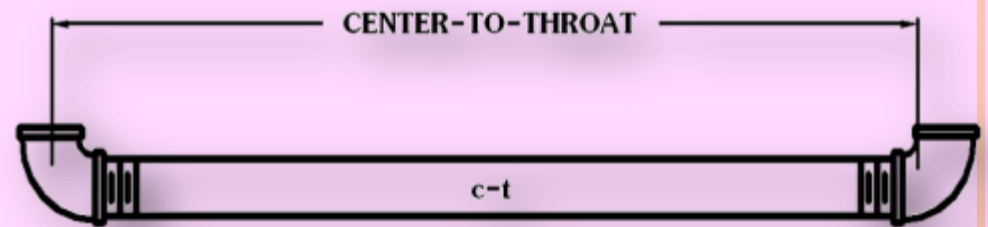
หมายถึง ระยะจาก
ศูนย์กลางของข้อต่อ
ท่อถึงคอของข้อต่อ
ท่อตัวถัดไปที่อยู่บน
ท่อท่อนเดียวกัน



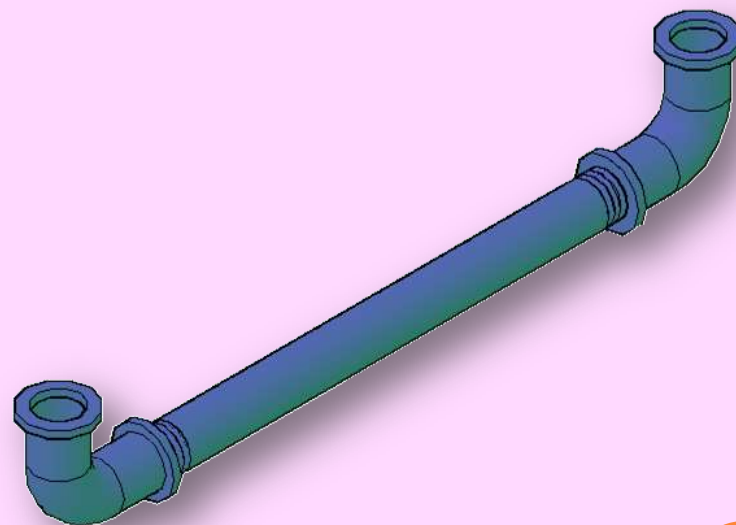
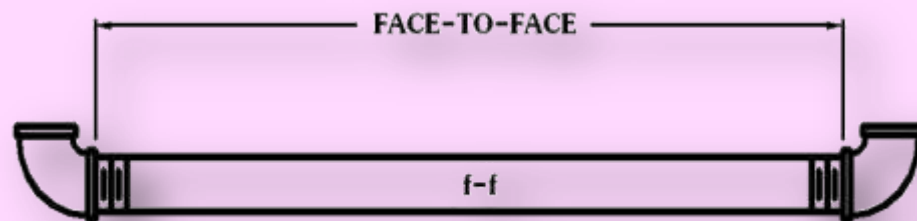
center to throat :

หรือที่นิยมใช้
คำย่อว่า c-t

หมายถึง ระยะจาก
ศูนย์กลางของข้อ
ต่อท่อถึงคอของข้อ
ต่อท่อตัวถัดไปที่อยู่
บนท่อท่อนเดียวกัน

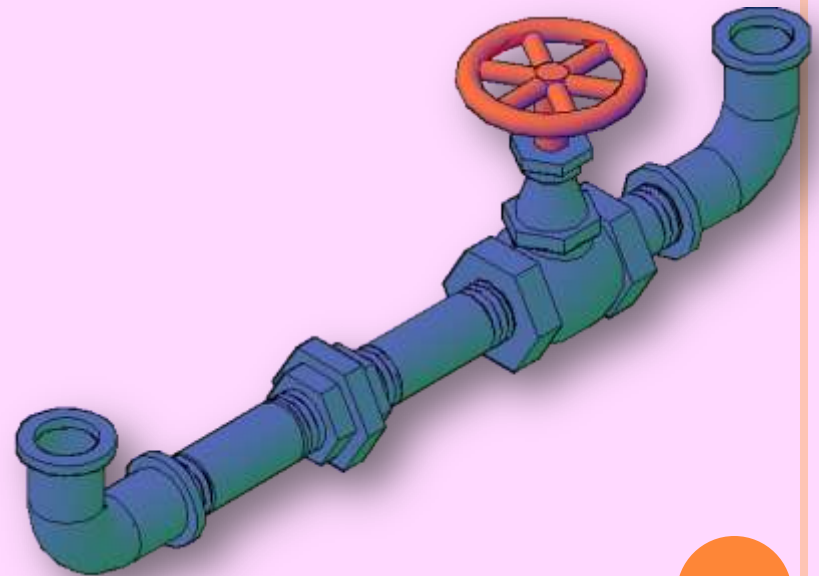
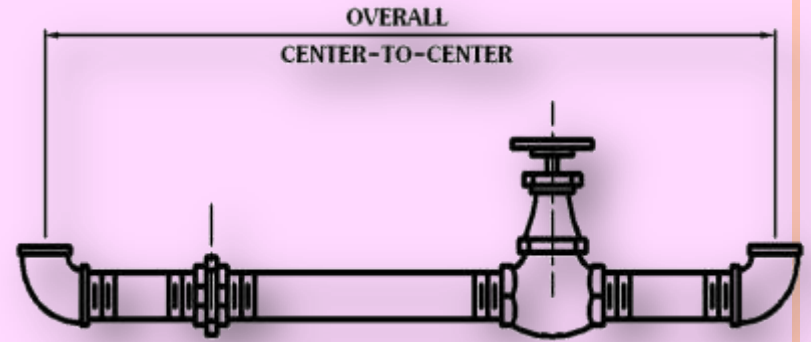


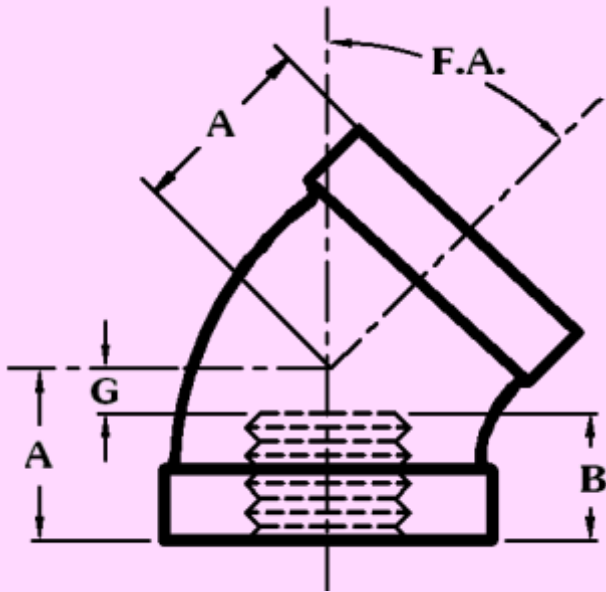
face to face : หรือ
ที่นิยมใช้คำย่อว่า f-f
หมายถึง ระยะจาก
ขอบด้านในสุดของ
ข้อต่อท่อถึงขอบด้าน
ในสุดของข้อต่อท่อ
ตัวถัดไปที่อยู่บนท่อ
ท่อนเดียวกัน



overall center to center :

หมายถึง ระยะจาก
ศูนย์กลางของข้อต่อท่อน
นอกสุดถึงศูนย์กลางของข้อ
ต่อท่อนนอกสุดตัวถัดไปที่
อยู่บนท่อท่อนเดียวกัน ระยะ
นี้จะใช้ในกรณีที่มีท่อมีข้อ
ต่อท่อ หรืออุปกรณ์หลายตัว
ติดตั้งร่วมกันในเส้นท่อ



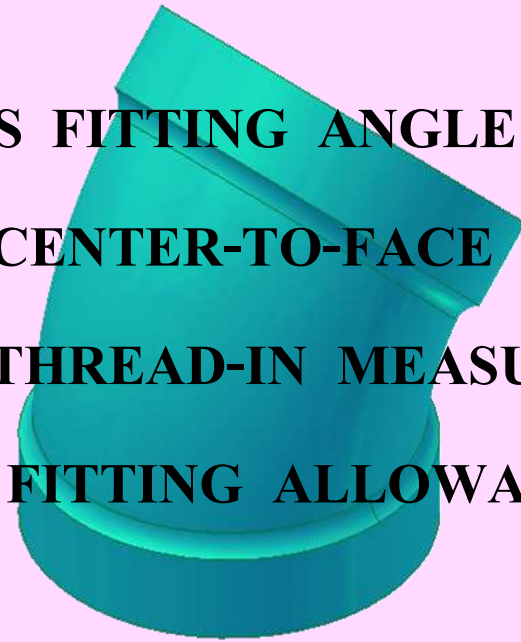


F.A. IS FITTING ANGLE

A IS CENTER-TO-FACE MEASURE

B IS THREAD-IN MEASURE

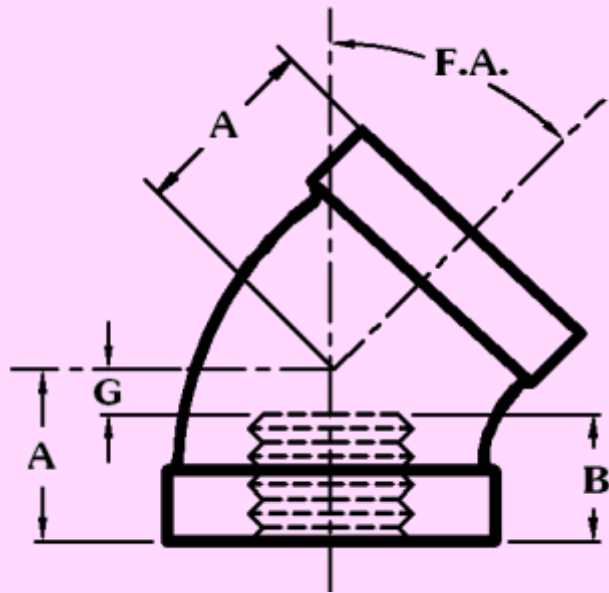
G IS FITTING ALLOWANCE



FITTING ANGLE : ข้อต่อแบบเกลียว นิยมใช้อักษรย่อว่า A หมายถึง มุมของข้อต่อท่อ ที่ทำกับศูนย์กลางของข้อต่อท่อแนวดิ่ง

CENTER TO FACE : หมายถึง ระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อท่อถึงขอบของข้อต่อท่อ สำหรับ ข้อต่อแบบเกลียว นิยมใช้อักษรย่อว่า A ส่วนข้อต่อสามทางแบบเกลียว นิยมใช้อักษรย่อว่า C





thread – in measure : หรือที่
นิยมใช้อักษรย่อว่า B ผู้ผลิตข้อ
ต่อท่อบางรายใช้อักษรย่อว่า T
หมายถึง ระยะเกลียวภายในข้อ
ต่อท่อ



fitting allowance : หรือที่นิยมใช้อักษรย่อว่า G
ผู้ผลิตข้อต่อท่อบางรายใช้อักษรย่อว่า A หมายถึง ระยะ
เผื่อภายในข้อต่อท่อ

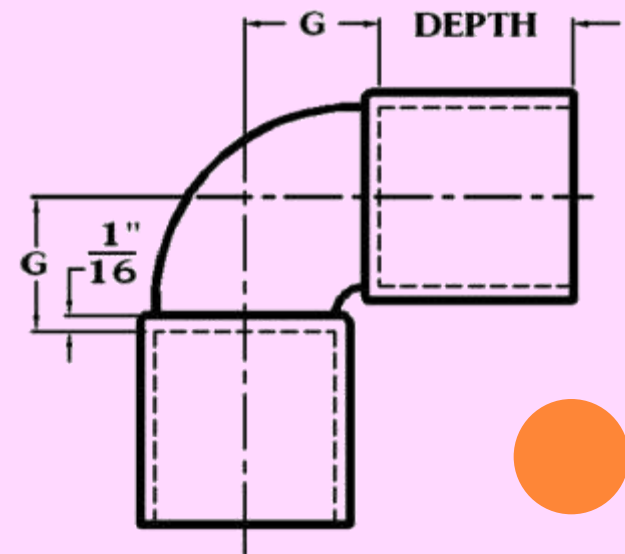


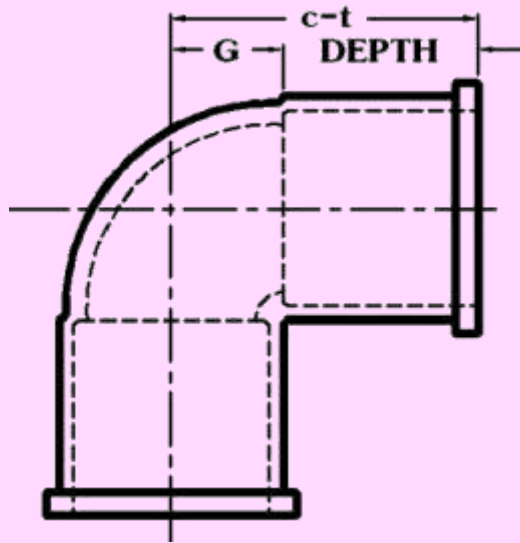
สำหรับข้อต่ออแบบทองแดง อักษร G
นอกตากจะหมายถึงระยะเพื่อภายในข้อต่ออย่าง
หมายถึงขอบด้านนอกกลบด้วยความลึกของเบ้า
รับหมายถึงระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่ออ
ถึงเบ้ารับบวกค่า $\frac{1}{16}$ นิ้ว

G IS FITTING ALLOWANCE

G IS CENTER-TO-FACE-DEPTH OF CUP

G IS CENTER-TO-SHOULDER + $\frac{1}{16}$ "

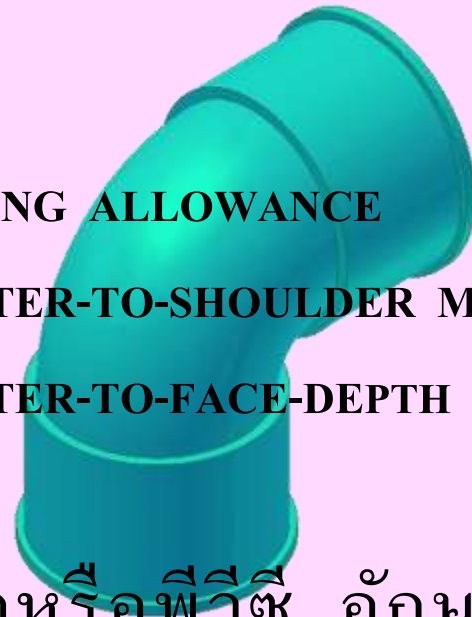




G IS FITTING ALLOWANCE

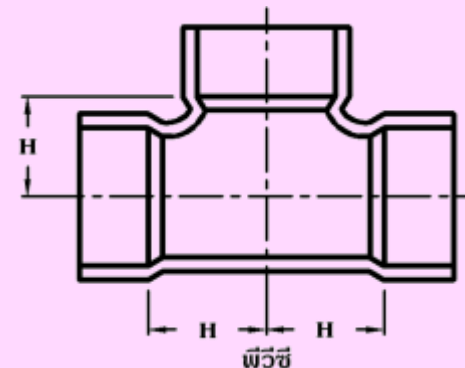
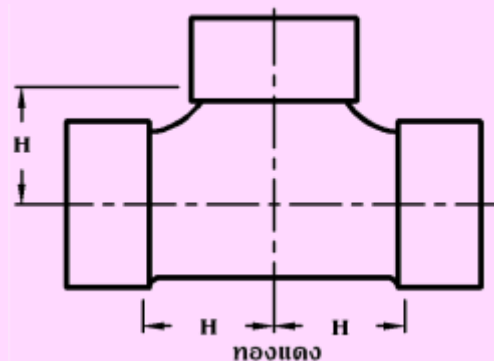
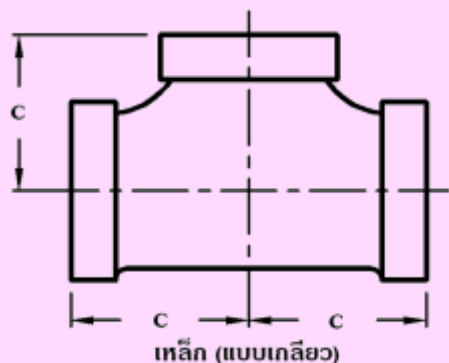
G IS CENTER-TO-SHOULDER MEASURE

G IS CENTER-TO-FACE-DEPTH OF CUP

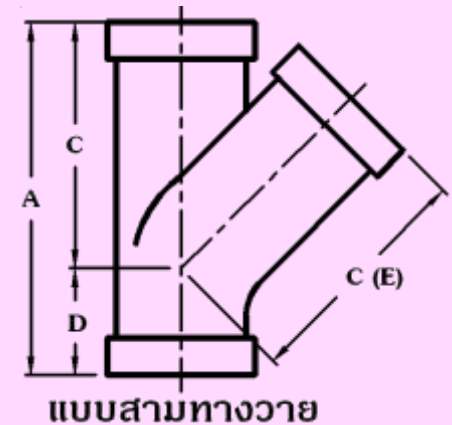
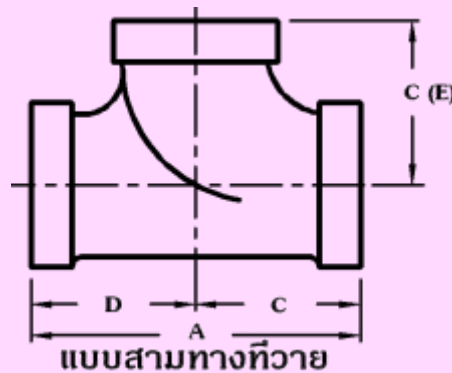
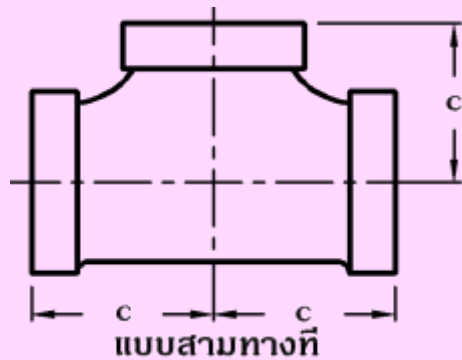


ส่วนข้อต่อแบบพลาสติกหรือพีวีซี อักษรย่อ G นอกจากจะหมายถึงระยะเพื่อภายในข้อต่อเหมือนกับข้อต่อแบบเกลียวและข้อต่อแบบทองแดงแล้วยังหมายถึงระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อถึงขอบด้านนอกกลับด้วยความลึกของเบ้ารับ





สำหรับระยะเผื่อของข้อต่อสามทาง ทั้งชนิด
ทำด้วยทองแดงและพีวีซี จะใช้อักษรย่อว่า H
โดยที่ระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อสามทาง
ทุกชนิด ถึงขอบด้านนอก จะใช้อักษรย่อว่า C



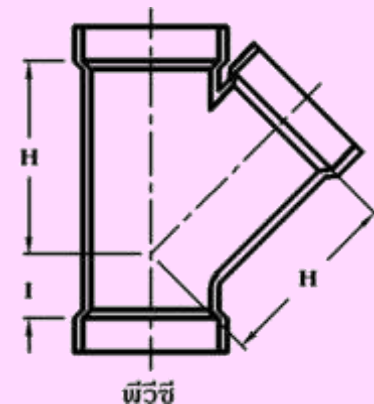
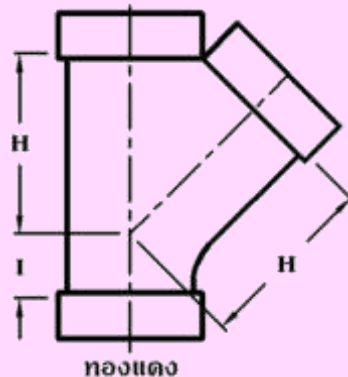
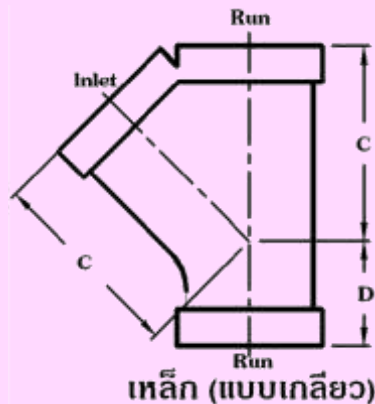
A is Face-to-Face Measure

D is Center-to-Face (short) Measure

C is Center-to-Face Measure

E is Center-to-face (branch) Measure

สำหรับข้อต่อที่ระบาย แบบสามทางที แบบสามทางทึววยและแบบสามทางทึววย ซึ่งมีทั้งชนิดที่ทำด้วยเหล็ก (แบบเกลียว) ทองแดงและพีวีซี อักษรย่อ A จะหมายถึงระยะระหว่างขอบด้านนอกถึงขอบด้านนอกของข้อต่อ C หมายถึงระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อถึงขอบด้านนอกของข้อต่อด้านยาว D หมายถึง ระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อถึงขอบด้านนอกของข้อต่อด้านสั้น E หมายถึง ระยะระหว่างศูนย์กลางของข้อต่อถึงขอบด้านนอกของข้อต่อเฉพาะข้อต่อที่ระบายแบบสามทางทึววย และแบบสามทางววย



C is Center-to-Face Measure (long run and branch)

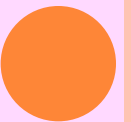
D is Center-to-Face Measure (short run)

H is Fitting-Allowance Measure (long run and branch)

I is Fitting-Allowance Measure (short run)

สำหรับข้อต่อที่ระบายสามทางวาย 45 องศาแบบธรรมดา อักษรย่อ C และ D จะเหมือนกับข้อต่อท่อแบบสามทางที่ แบบสามทางที่วาย และแบบสามทางวาย แต่ข้อต่อท่อชนิด ทองแดงและพีวีซี อักษรย่อ H หมายถึงระยะเผื่อภายในข้อต่อที่ด้านยาว และด้านท่อแขนง และ I หมายถึงระยะเผื่อภายในข้อต่อที่ด้านสั้น

การกำหนดขนาดความยาวของท่อ



การกำหนดขนาดความยาวของท่อแนวตรง

ขนาดความยาวของท่อที่จะตัด สำหรับท่อที่ใช้ข้อต่อท่อเหล็กแบบเกลียวสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$e-e = c-c - 2A + 2B$$

$e-e$ = ขนาดความยาวของท่อที่จะตัด

$c-c$ = ระยะที่วัดจากศูนย์กลางของข้อต่อท่อถึงศูนย์กลางของข้อต่อท่อ ตัวถัดไป

A = ระยะที่วัดจากศูนย์กลางของข้อต่อท่อถึงขอบของข้อต่อท่อ

B = ระยะของเกลียวที่จะต้องขันเข้าไปในข้อต่อท่อ



ขนาดความยาวของท่อที่จะตัด สำหรับท่อที่ใช้ข้อต่ออทั้ง
แบบทองแดงและพีวีซีคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

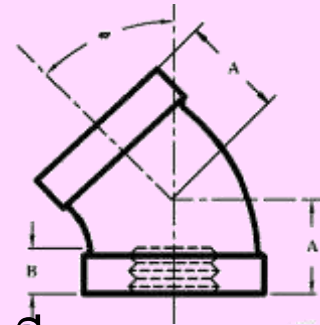
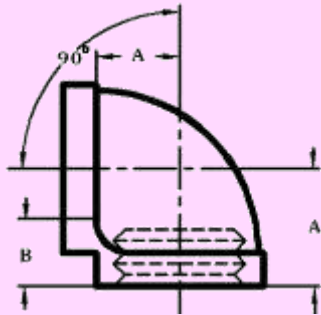
$$e-e = c-c - TG$$

TG = ระยะเผื่อภายในข้อต่ออรวมทั้งสิ้น

$$e-e = c-c - TH$$

TH = ระยะเผื่อภายในข้อต่อสามทางรวมทั้งสิ้น

มิติมาตรฐานของข้อต่ออง 90 และ 45 องศา ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก (แบบเกลียว)

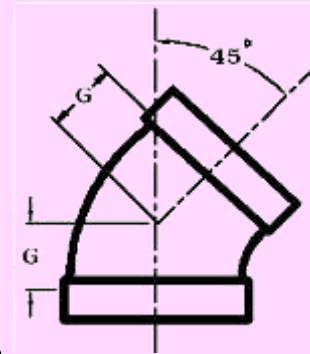
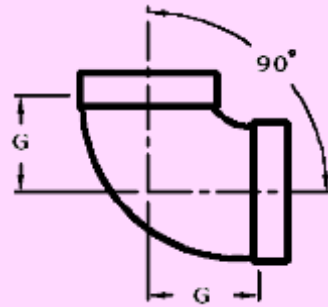


เหล็ก (แบบเกลียว)

ขนาดระบุ (นิ้ว)	เหล็ก (แบบเกลียว)			ทองแดง		พีวีซี	
	90°	45°	B (นิ้ว)	90°	45°	90°	45°
	A (นิ้ว)	A (นิ้ว)		G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)
3/4	1	3/4	3/8	5/16	3/26	3/8	1/4
1/2	1 1/8	3/4	1/2	3/8	3/16	1/2	1/4
3/4	1 3/8	1	1/2	1/2	3/4	9/16	3/16
1	1 1/2	1 1/8	1/2	3/4	5/16	11/16	5/16
1 1/8	1 3/4	1 3/16	1/2	1 1/8	7/16	1 9/16	1
1 1/2	1 13/16	1 3/16	1/2	1 5/16	9/16	1 3/4	1 1/8
2	2 1/4	1 11/16	1/2	1 3/8	3/4	2 5/16	1 1/2
2 1/2	2 11/16	2 1/16	3/4				
3	3 1/16	2 16/16	1	2 3/8	1 1/8	3 1/16	1 3/4
4	3 13/16	2 5/8	1	3 3/4	1 1/2	3 7/8	2 3/16

มิติมาตรฐานของข้อต่ออง 90 และ 45 องศา ชนิดที่ทำด้วย

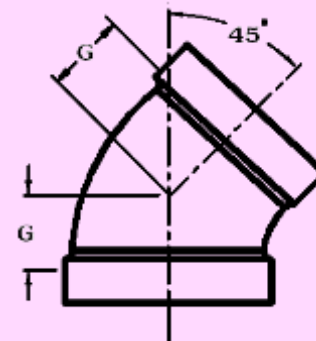
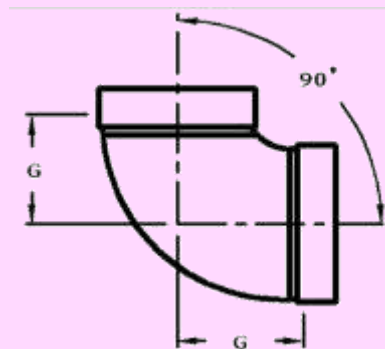
ทองแดง



ทองแดง

ขนาดระบุ (นิ้ว)	เกล็ด (แบบเกลียว)			ทองแดง		พีวีซี	
	90°	45°	B (นิ้ว)	90°	45°	90°	45°
	A (นิ้ว)	A (นิ้ว)		G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)
3/4	1	3/4	3/8	5/16	3/26	3/8	1/4
1/2	1 1/8	3/4	1/2	3/8	3/16	1/2	1/4
3/4	1 3/8	1	1/2	1/2	3/4	9/16	3/16
1	1 1/2	1 1/8	1/2	3/4	5/16	11/16	5/16
1 1/8	1 3/4	1 3/16	1/2	1 1/8	7/16	1 9/16	1
1 1/2	1 13/16	1 3/16	1/2	1 5/16	9/16	1 3/4	1 1/8
2	2 1/4	1 11/16	1/2	1 3/8	3/4	2 5/16	1 1/2
2 1/2	2 11/16	2 1/16	3/4				
3	3 1/16	2 16/16	1	2 3/8	1 1/8	3 1/16	1 3/4
4	3 13/16	2 5/8	1	3 3/4	1 1/2	3 7/8	2 3/16

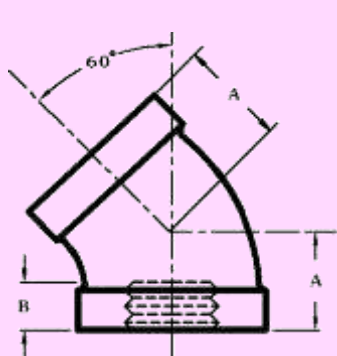
มิติมาตรฐานของข้อต่ออง 90 และ 45 องศา ชนิดที่ทำด้วยพีวีซี



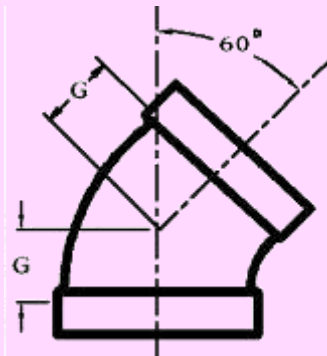
พีวีซี

ขนาดระบุ (นิ้ว)	เกล็ด (แบบเกลียว)			ทองแดง		พีวีซี	
	90°	45°	B (นิ้ว)	90°	45°	90°	45°
	A (นิ้ว)	A (นิ้ว)		G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)
3/4	1	3/4	3/8	5/16	3/26	3/8	1/4
1/2	1 1/8	3/4	1/2	3/8	3/16	1/2	1/4
3/4	1 3/8	1	1/2	1/2	3/4	9/16	3/16
1	1 1/2	1 1/8	1/2	3/4	5/16	11/16	5/16
1 1/8	1 3/4	1 3/16	1/2	1 1/8	7/16	1 9/16	1
1 1/2	1 13/16	1 3/16	1/2	1 5/16	9/16	1 3/4	1 1/8
2	2 1/4	1 11/16	1/2	1 3/8	3/4	2 5/16	1 1/2
2 1/2	2 11/16	2 1/16	3/4				
3	3 1/16	2 16/16	1	2 3/8	1 1/8	3 1/16	1 3/4
4	3 13/16	2 5/8	1	3 3/4	1 1/2	3 7/8	2 3/16

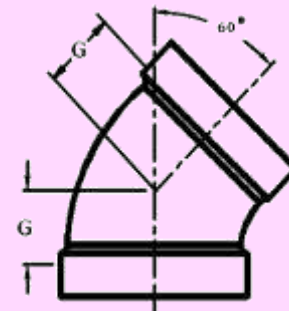
มิติมาตรฐานของข้อต่ออง 60 22^{1/2} และ 11^{1/4} องศา ชนิดที่ทำ ด้วยเหล็ก(แบบเกลียว)ทองแดง และพีวีซี



เหล็ก (แบบเกลียว)



ทองแดง

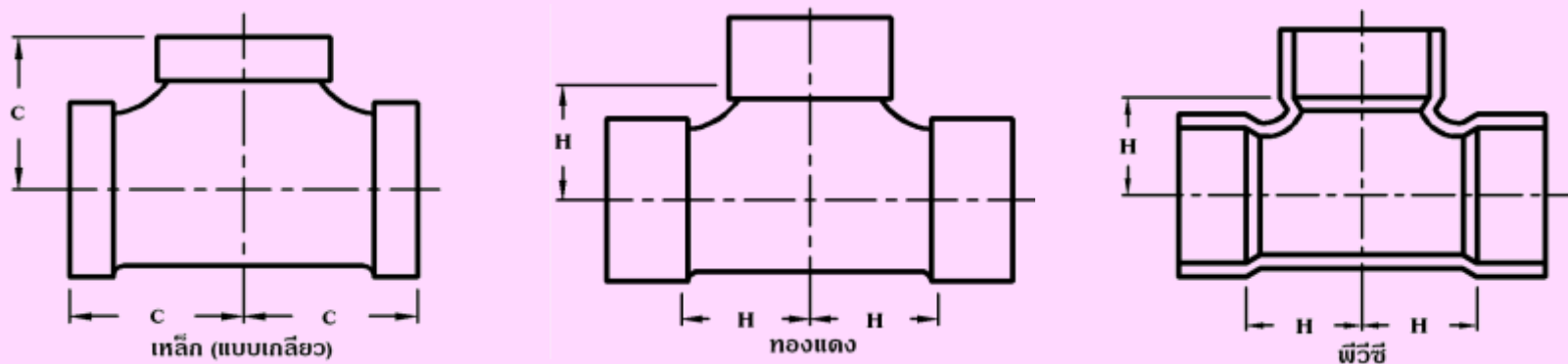


พีวีซี



ขนาดระบุ (นิ้ว)	เหล็ก (แบบเกลียว)				ทองแดง		พีวีซี	
	60°	22 ^{1/2}	11 ^{1/4}	B (นิ้ว)	60°	22 ^{1/2}	60°	22 ^{1/2}
	A (นิ้ว)	A (นิ้ว)	A (นิ้ว)		G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)	G (นิ้ว)
1 ^{1/4}	1 ^{9/16}	1 ^{1/8}	1 ^{1/16}	1/2	5/8	1/16		
1 ^{1/2}	1 ^{3/4}	1 ^{3/4}	1 ^{1/4}	1/2	13/16	1/4	1	1/2
2	2 ^{3/16}	1 ^{1/2}	1 ^{3/8}	1/2	1 ^{1/16}	1/16	1 ^{5/16}	11/16
2 ^{1/2}	2 ^{1/2}	2	1 ^{5/8}	3/4				
3	2 ^{11/16}	1 ^{15/16}	1 ^{13/16}	1	1 ^{5/16}	1/2	1 ^{11/16}	11/16
4	3 ^{3/8}	2 ^{1/8}	2 ^{1/4}	1	2 ^{1/16}	11/16	2 ^{1/16}	1

มิติมาตรฐานของข้อต่อสามทางที่ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก(แบบเกลียว)ทองแดง และพีวีซี



ขนาดระบุ (นิ้ว)	เหล็ก (แบบเกลียว) C (นิ้ว)	B (นิ้ว)	ทองแดง H (นิ้ว)	พีวีซี H (นิ้ว)
1/8	1	1/2	5/16	3/8
1/2	1/8	1/2	3/8	1/2
3/4	1 3/8	1/2	1/2	5/16
1	1 1/2	1/2	3/4	11/16
1 1/4	1 3/4	1/2		*
1 1/2	1 15/16	1/2		
2	2 1/4	1/2		
2 x 1 1/2	2 1/4	1/2		
2 1/2	2 11/16	3/4		



มิติมาตรฐานของข้อต่อที่ระบายสามทางที่วางแบบธรรมดา ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก(แบบเกลียว)

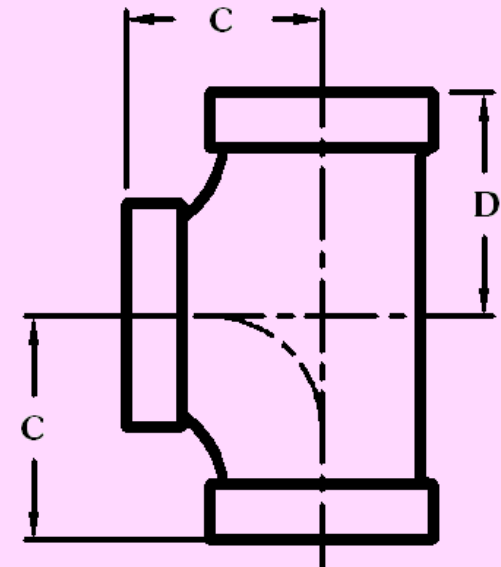
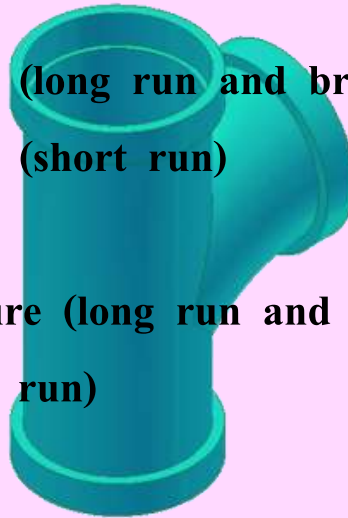
C is Center-to-Face Measure (long run and branch)

D is Center-to-Face Measure (short run)

B is thread-in measure

H is Fitting-Allowance Measure (long run and branch)

I is Fitting-Allowance (short run)



เหล็ก (แบบเกลียว)

ขนาดระบุ (นิ้ว)	เหล็ก (แบบเกลียว)		
	C (นิ้ว)	D (นิ้ว)	B (นิ้ว)
1 1/4	2 1/4	1 1/2	1/2
1 1/2	2 1/2	1 3/4	1/2
2	3 1/16	2 1/8	1/2
3	4 1/4	3	1
4	5 3/16	3 9/16	1



มิติมาตรฐานของข้อต่อที่ระบายสามทางที่วางแบบธรรมดา ชนิด ที่ทำด้วยทองแดง

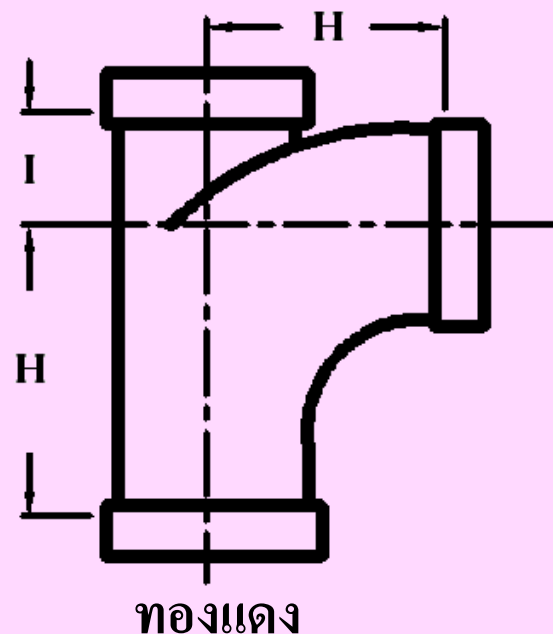
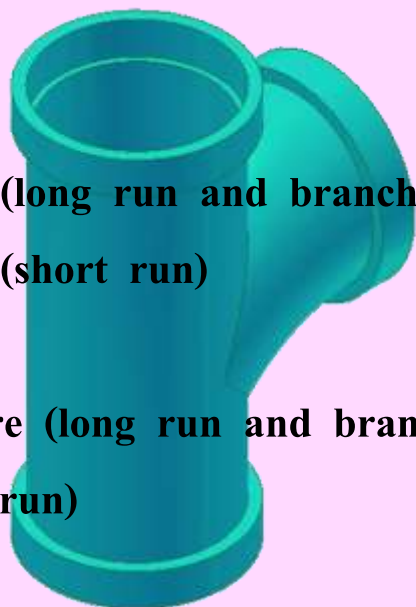
C is Center-to-Face Measure (long run and branch)

D is Center-to-Face Measure (short run)

B is thread-in measure

H is Fitting-Allowance Measure (long run and branch)

I is Fitting-Allowance (short run)

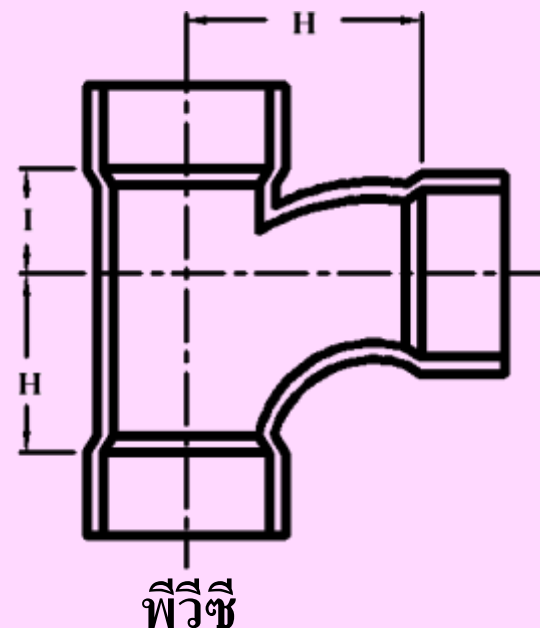
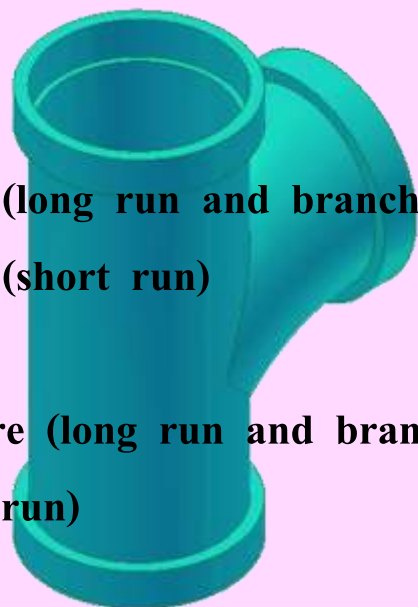


ขนาดระบุ (นิ้ว)	ทองแดง	
	N (นิ้ว)	I (นิ้ว)
$1 \frac{1}{4}$	$1 \frac{1}{8}$	$1 \frac{3}{20}$
$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{3}{8}$	$\frac{7}{8}$
2	$1 \frac{7}{8}$	$1 \frac{1}{8}$
3	$2 \frac{7}{8}$	$1 \frac{9}{16}$
4	$3 \frac{11}{16}$	2



มิติมาตรฐานของข้อต่อที่ระบายสามทางที่วางแบบธรรมดา ชนิดที่ทำด้วยพีวีซี

- C is Center-to-Face Measure (long run and branch)
- D is Center-to-Face Measure (short run)
- B is thread-in measure
- H is Fitting-Allowance Measure (long run and branch)
- I is Fitting-Allowance (short run)

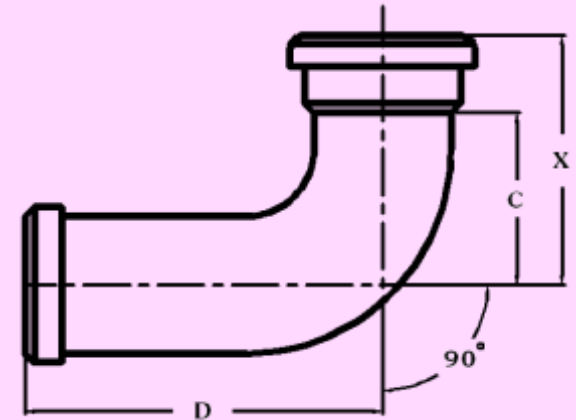
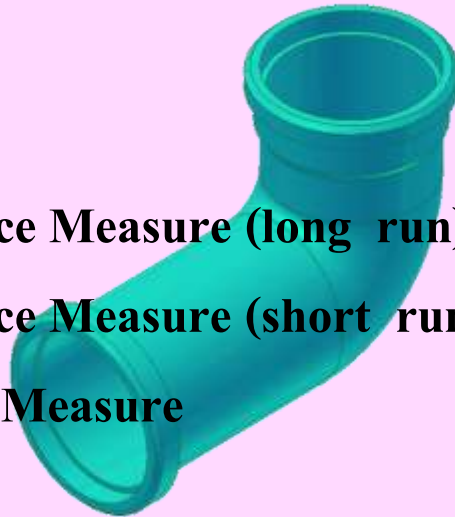


ขนาดระบุ (นิ้ว)	พีวีซี	
	H (นิ้ว)	I (นิ้ว)
$1 \frac{1}{4}$	$1 \frac{9}{16}$	$1 \frac{11}{16}$
$1 \frac{1}{2}$	$1 \frac{3}{4}$	1
2	$2 \frac{5}{16}$	$1 \frac{1}{8}$
3	$3 \frac{1}{16}$	$1 \frac{11}{16}$
4	$3 \frac{1}{8}$	$2 \frac{1}{4}$



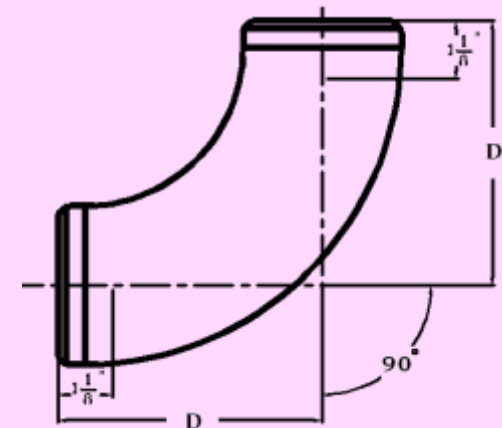
มิติมาตรฐานของข้ออเหล็กหล่อ $\frac{1}{4}$ และ $\frac{1}{8}$ แบบมีขำรับและ ไม่มีขำรับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)
C is Fitting-Allowance Measure (short run)
X is Center-to-Face Measure



แบบมีขำรับ

ขนาดระบุ (นิ้ว)	มีขำรับ			ไม่มีขำรับ
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	X (นิ้ว)	
2	8	$5\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$
3	9	6	$8\frac{3}{4}$	7
4	10	$6\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$



แบบไม่มีขำรับ

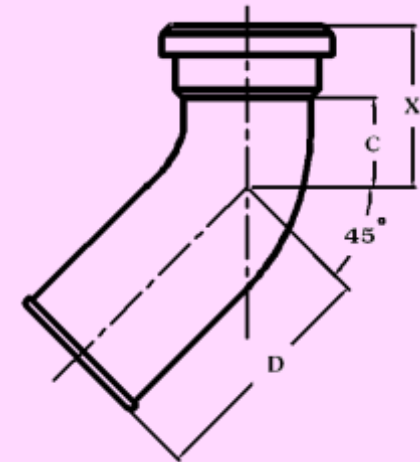
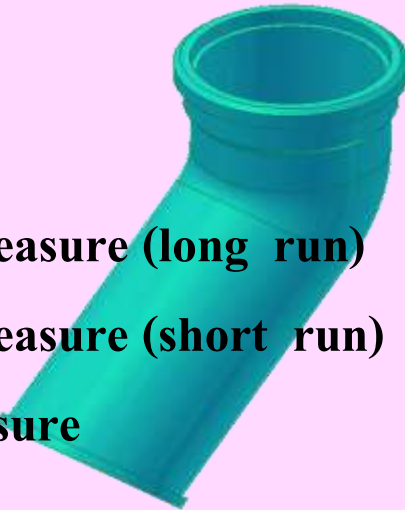


มิติมาตรฐานของข้ออเหล็กหล่อ $\frac{1}{4}$ และ $\frac{1}{8}$ แบบมีขารับและ ไม่มีขารับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)

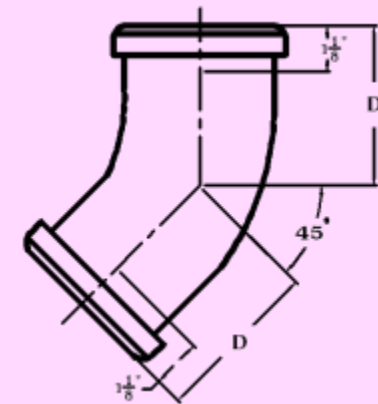
C is Fitting-Allowance Measure (short run)

X is Center-to-Face Measure



แบบมีขารับ

ขนาดระบุ (นิ้ว)	มีขารับ			ไม่มีขารับ
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	X (นิ้ว)	
2	$4 \frac{1}{4}$	$1 \frac{1}{2}$	4	$2 \frac{3}{4}$
3	5	2	$4 \frac{3}{8}$	3
4	$5 \frac{3}{4}$	$2 \frac{1}{4}$	$5 \frac{1}{2}$	$3 \frac{1}{8}$



แบบไม่มีขารับ



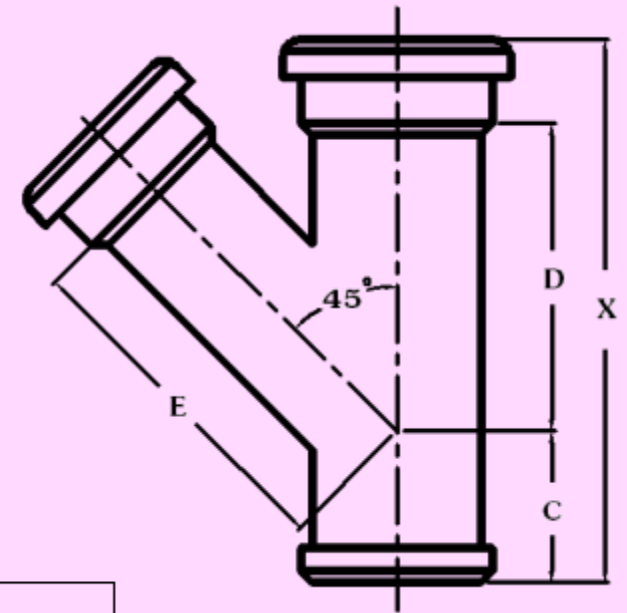
มิติมาตรฐานของข้อต่อสามทางวายเหล็กหล่อ แบบมีบ่ารับและไม่มีบ่ารับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)

C is Fitting-Allowance Measure (short run)

E is Fitting-Allowance Measure (branch)

X is Center-to-Face Measure (short run)



แบบมีบ่ารับ

ขนาดระบุ (นิ้ว)	มีบ่ารับ			
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	E (นิ้ว)	X (นิ้ว)
2	4	4	4	$6 \frac{1}{2}$
3	$5 \frac{1}{2}$	5	$5 \frac{1}{2}$	$6 \frac{1}{4}$
4	$6 \frac{3}{4}$	$5 \frac{1}{4}$	$6 \frac{3}{4}$	$9 \frac{3}{4}$
3 X 2	$4 \frac{3}{8}$	$4 \frac{1}{4}$	5	$7 \frac{3}{4}$
4 x 2	$5 \frac{3}{8}$	$3 \frac{3}{8}$	$5 \frac{1}{8}$	$6 \frac{1}{8}$
4 x 3	6	$4 \frac{1}{2}$	$6 \frac{1}{4}$	9



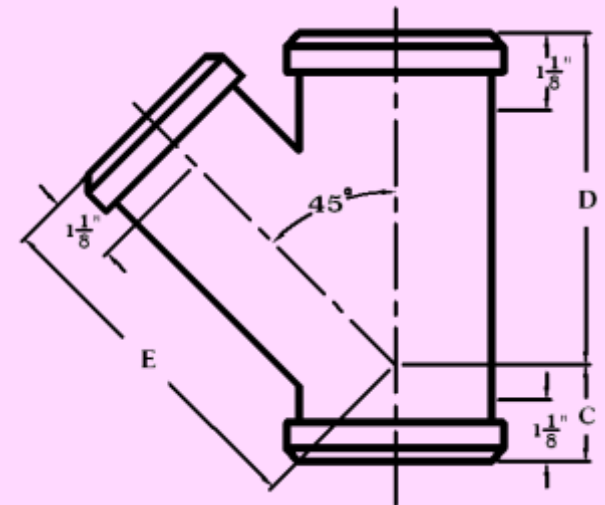
มิติมาตรฐานของข้อต่อสามทางวายเหล็กหล่อ แบบมีบ้ำรับและไม่มีบ้ำรับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)

C is Fitting-Allowance Measure (short run)

E is Fitting-Allowance Measure (branch)

X is Center-to-Face Measure (short run)



แบบไม่มีบ้ำรับ

ขนาดระบุ (นิ้ว)	ไม่มีบ้ำรับ		
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	E (นิ้ว)
2	$4\frac{3}{8}$	2	$4\frac{1}{8}$
3	$5\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{8}$
4	7	$2\frac{1}{2}$	7
3 X 2	$6\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
4 x 2	$5\frac{3}{8}$	1	6
4 x 3	$6\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$



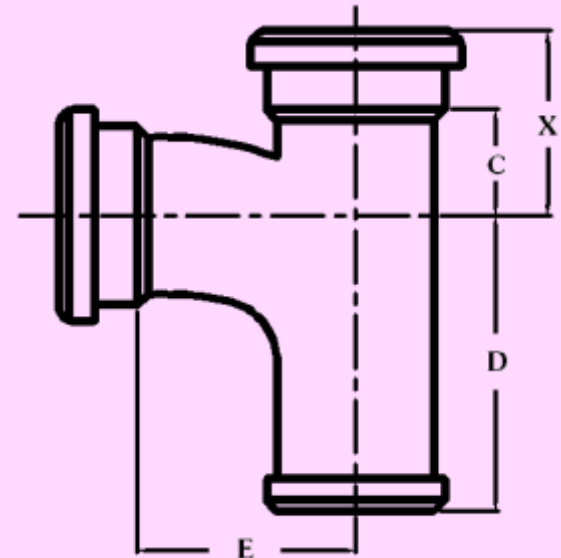
มิติมาตรฐานของข้อต่อสามทางที่วางเหล็กล้อ แบบมีบ่ารับและไม่มีบ่ารับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)

C is Fitting-Allowance Measure (short run)

E is Fitting-Allowance Measure (branch)

X is Center-to-Face Measure (short run)



ขนาดระบุ (นิ้ว)	มีบ่ารับ			
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	E (นิ้ว)	X (นิ้ว)
2	8	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$
3	10	$2\frac{1}{2}$	4	$5\frac{1}{4}$
4	11	3	$4\frac{1}{2}$	6
3 X 2	9	2	4	$4\frac{1}{8}$
4 x 2	9	2	$4\frac{1}{2}$	5
4 x 3	10	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$

แบบมีบ่ารับ



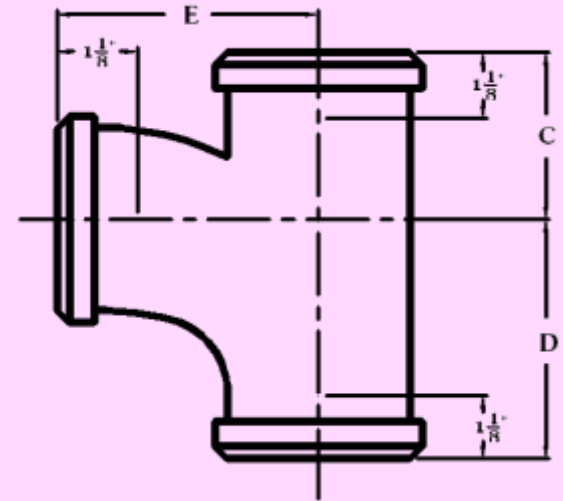
มิติมาตรฐานของข้อต่อสามทางที่วางเหล็กล้อ แบบมีบ้ำรับและไม่มีบ้ำรับ

D is Fitting-Allowance Measure (long run)

C is Fitting-Allowance Measure (short run)

E is Fitting-Allowance Measure (branch)

X is Center-to-Face Measure (short run)

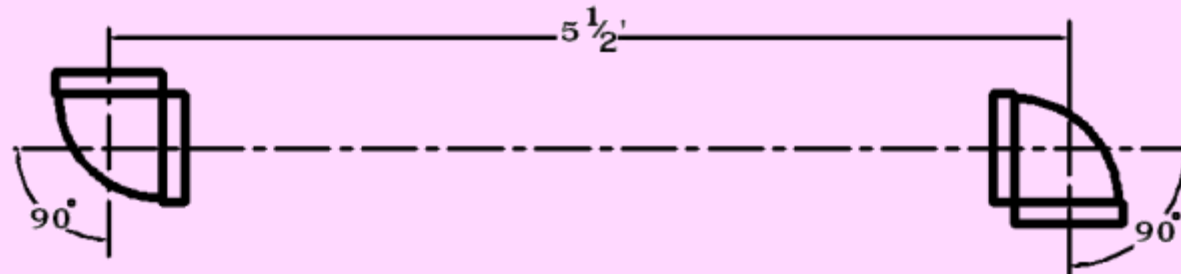


แบบไม่มีบ้ำรับ

ขนาดระบุ (นิ้ว)	มีบ้ำรับ		
	D (นิ้ว)	C (นิ้ว)	E (นิ้ว)
2	4 1/2	2 3/8	4 1/2
3	5	3	5
4	5 1/2	3 3/8	5 1/2
3 X 2	4 1/2	2 3/8	5
4 x 2	4 1/2	2 3/8	5 1/2
4 x 3	5	3	5 1/2



จงหาขนาดความยาวของท่อ ที่จะตัดเพื่อทำเกลียวว่ายาวเท่าไร



ท่อเหล็ก (แบบเกลียว)
ขนาด $1\frac{1}{4}$ "

$$\begin{aligned}
 A &= 1\frac{3}{4}" & B &= 1\frac{1}{2}" \\
 c - c &= 5\frac{1}{2}' & &= 66" \\
 e - e &= c - c - 2A + 2B \\
 &= 66" - 2(1\frac{3}{4}") + (2\frac{1}{2}") \\
 &= 66" - 3\frac{1}{2}" + 1" \\
 &= 63\frac{1}{2}" \text{ หรือ } 5' - 3\frac{1}{2}"
 \end{aligned}$$



สมมติเปลี่ยนไปใช้ข้อต่อ 60 ☐

$$e - e = c - c - 2A + 2B$$

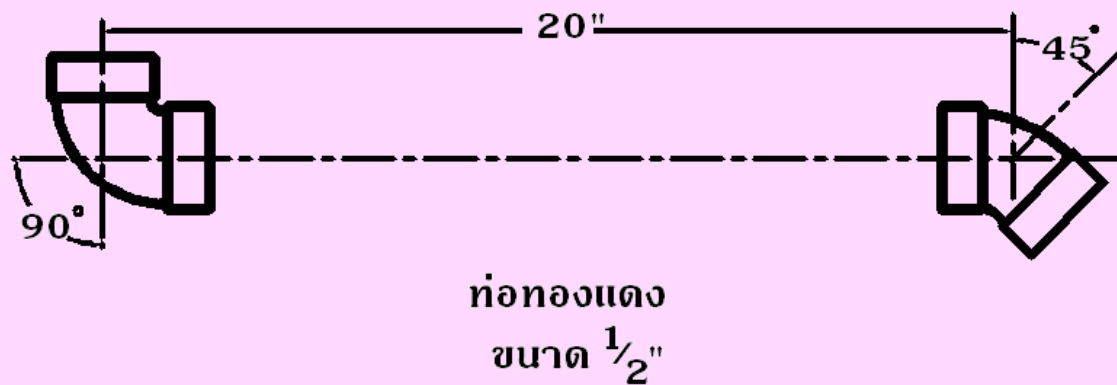
$$A = 1\frac{9}{16}" \quad B = 1\frac{1}{2}"$$

$$e - e = 66" - 2 \left(1\frac{9}{16}" \right) + \left(2\frac{1}{2}" \right)$$

$$= 66" - 3\frac{1}{8}" + 1"$$

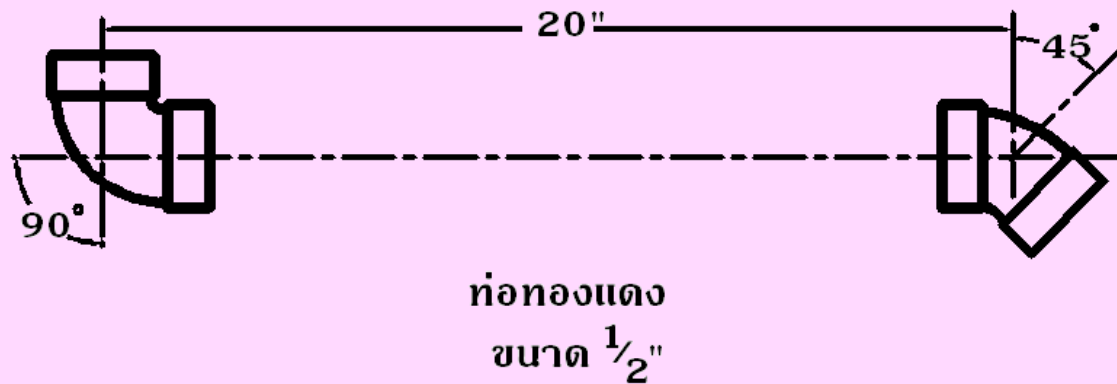
$$= 63\frac{1}{8}" \text{ หรือ } 5' - 3\frac{1}{8}"$$





$$\begin{aligned}
 c-c &= 20" \quad e-e = c-c - TG \\
 &= 20" - \left(\frac{3}{8}" + \frac{11}{16}" \right) \\
 &= 20" - 1 \frac{1}{16}" \\
 &= 18 \frac{15}{16}" \text{ หรือ } 1' - 6 \frac{15}{16}"
 \end{aligned}$$

จากรูปจงหาขนาดความยาวของท่อที่จะตัดว่ายาวเท่าไร
ระยะเผื่อของข้อต่อทองแดง
90° ขนาด $\frac{1}{2}$ " มีค่าเท่ากับ $\frac{3}{8}$ "
ระยะเผื่อของข้อต่อทองแดง
45° ขนาด $\frac{1}{2}$ " มีค่าเท่ากับ $\frac{11}{16}"$



$$c-c = 20"$$

$$e-e = c-c - TG$$

$$= 20" - \left(\frac{3}{8}" + \frac{11}{16}" \right)$$

$$= 20" - 1 \frac{1}{16}"$$

$$= 18 \frac{15}{16}" \text{ หรือ } 1' - 6 \frac{15}{16}"$$

จากรูปจงหาขนาด

ความยาวของท่อที่จะตัดว่า

ยาวเท่าไรระยะเพื่อของข้อ

ต้องอทองแดง 90° ขนาด

มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}"$ ระยะ $\frac{3}{8}"$

เพื่อของข้อต้องอทองแดง

45° ขนาด $\frac{1}{2}"$ มีค่า

เท่ากับ $\frac{11}{16}"$



จากรูป จงหาความยาวของท่อแต่ละท่อนที่จะตัดว่ายาวเท่าไร สมมติให้ข้อต่อท่อแบบสามทาง อยู่กึ่งกลางระหว่างข้อต่อทั้งสอง ท่อที่เดินเป็นท่อแบบทองแดง ขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว

ระยะเฟื่อของข้อต่อทองแดง 90° ขนาด $\frac{3}{4}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}$

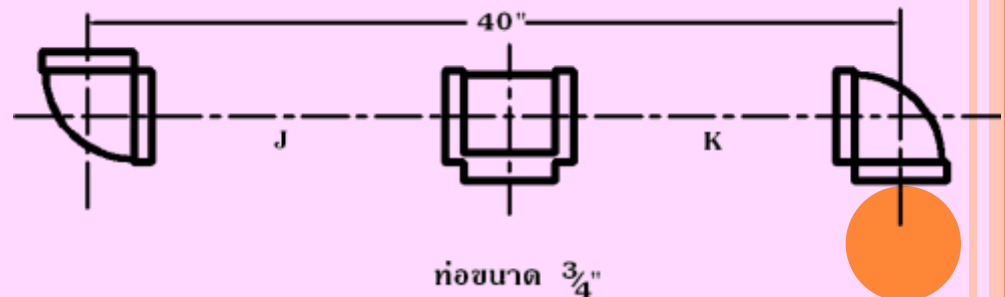
ระยะเฟื่อของข้อต่อทองแดงแบบสามทาง ขนาด $\frac{3}{4}$ มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}$

$$c - c = 40'' \quad e - e = c - c - TH$$

$$= 40'' - (\frac{1}{2}'' + \frac{1}{2}'' + \frac{1}{2}'' + \frac{1}{2}'')$$

$$= 40'' - 2$$

$$= 38'' \quad \text{หรือ} \quad 3' - 2''$$



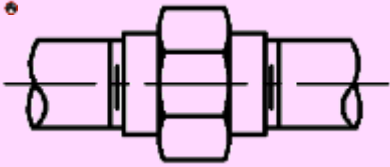
แบบฝึกหัด



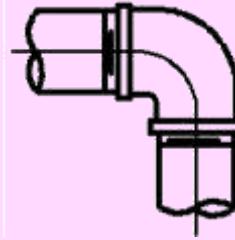
ใบงานที่ 1

จงเขียนสัญลักษณ์ของข้อต่อ ตามรูปด้านซ้ายมือลงในช่องว่างที่ให้ไว้

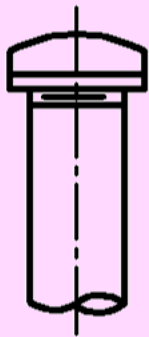
1.



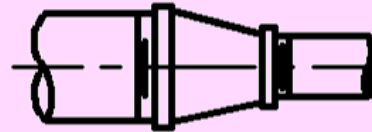
2.



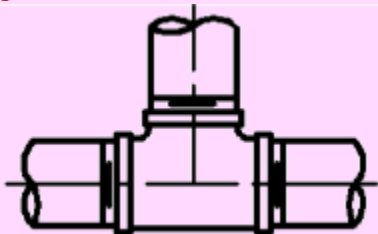
3.



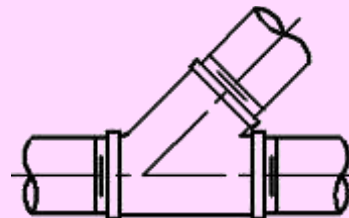
4.



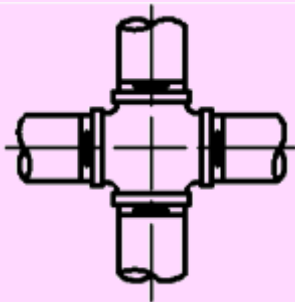
5.



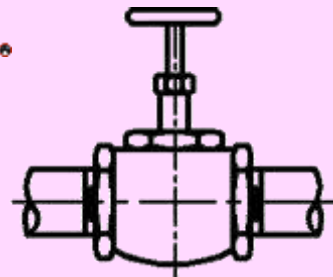
6.



7.



8.



9.



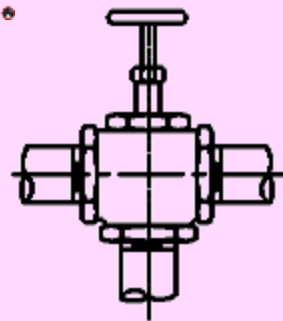
10.



11.



12.



จงเขียนอโตกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะการต่อตามรูปข้างบน

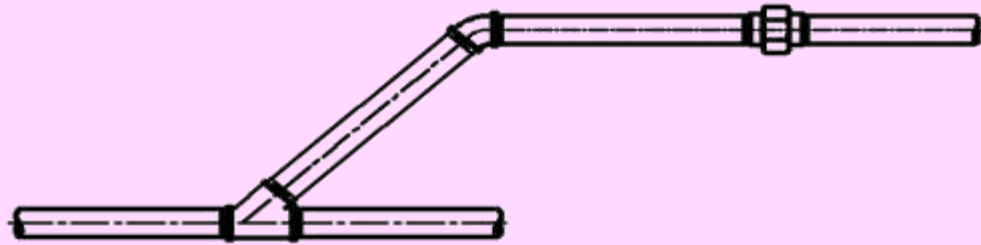
13.



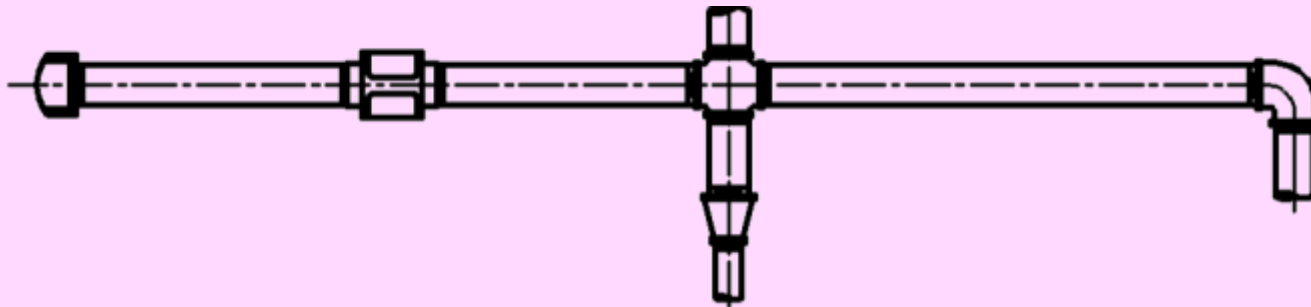
14.



15.



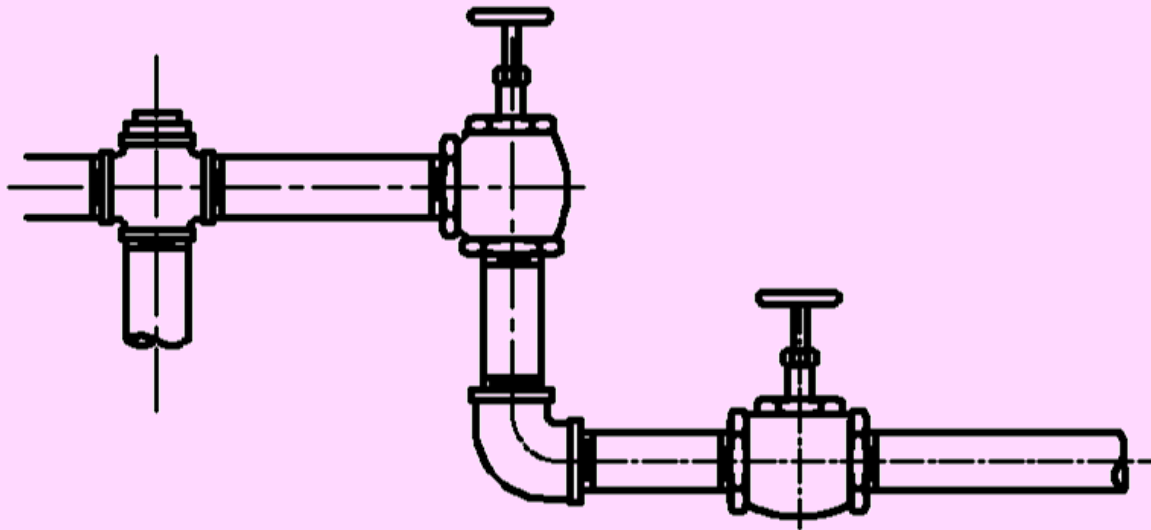
16.



ใบงานที่ 2

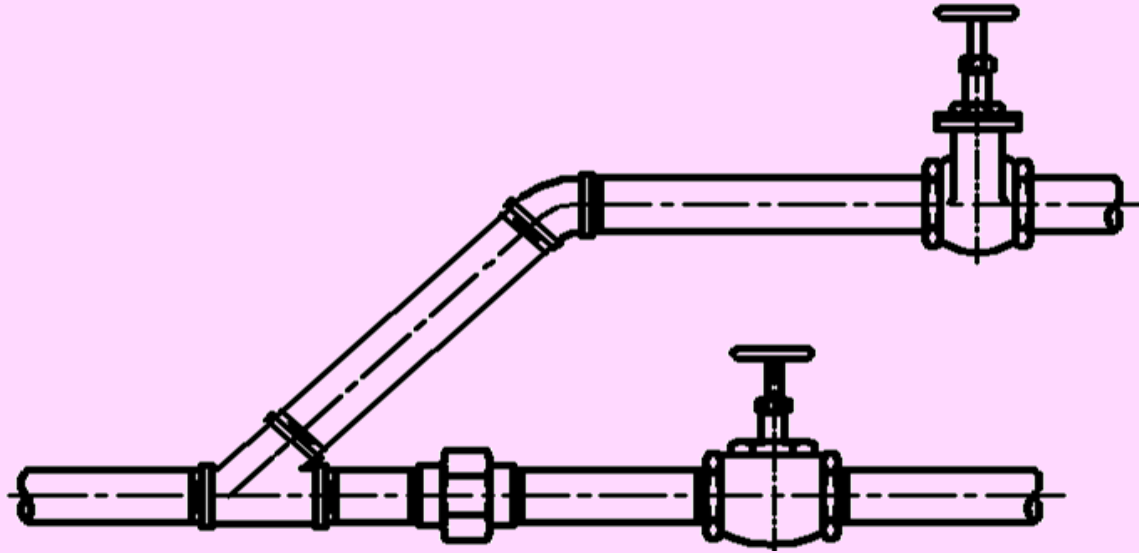
จงเขียนออโตกราฟิฟไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลงในช่องว่าง
ที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

1.



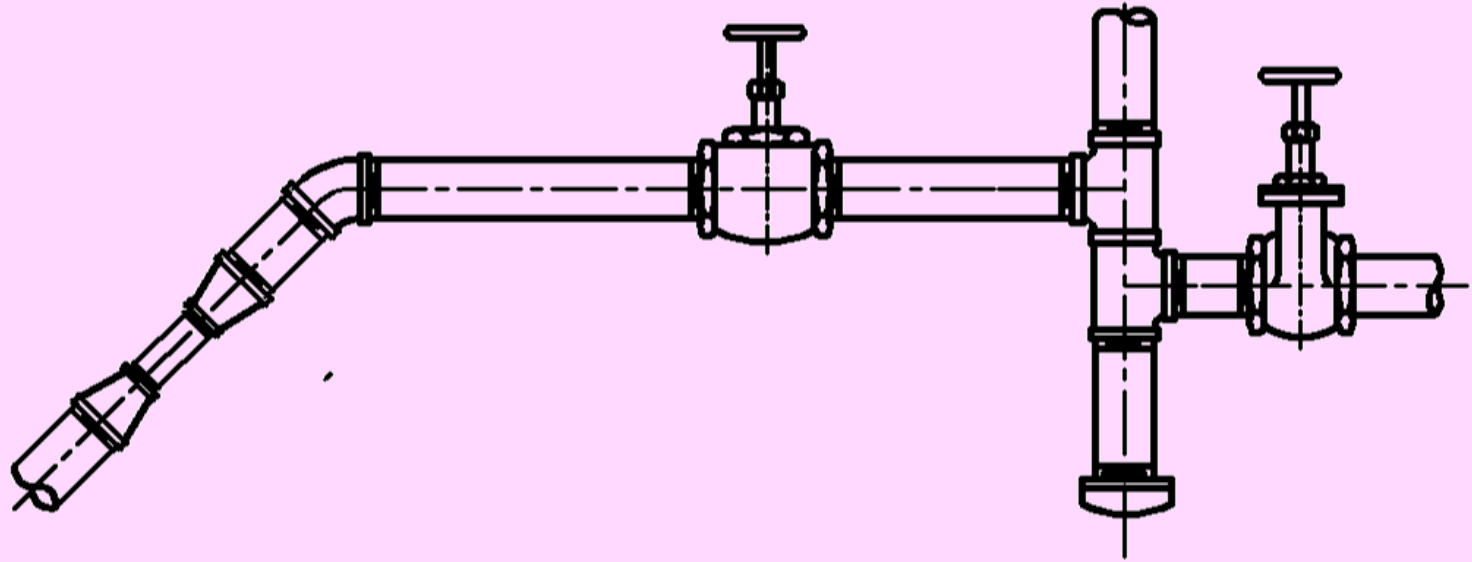
จงเขียนออโทกราฟิคไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลงในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

2.



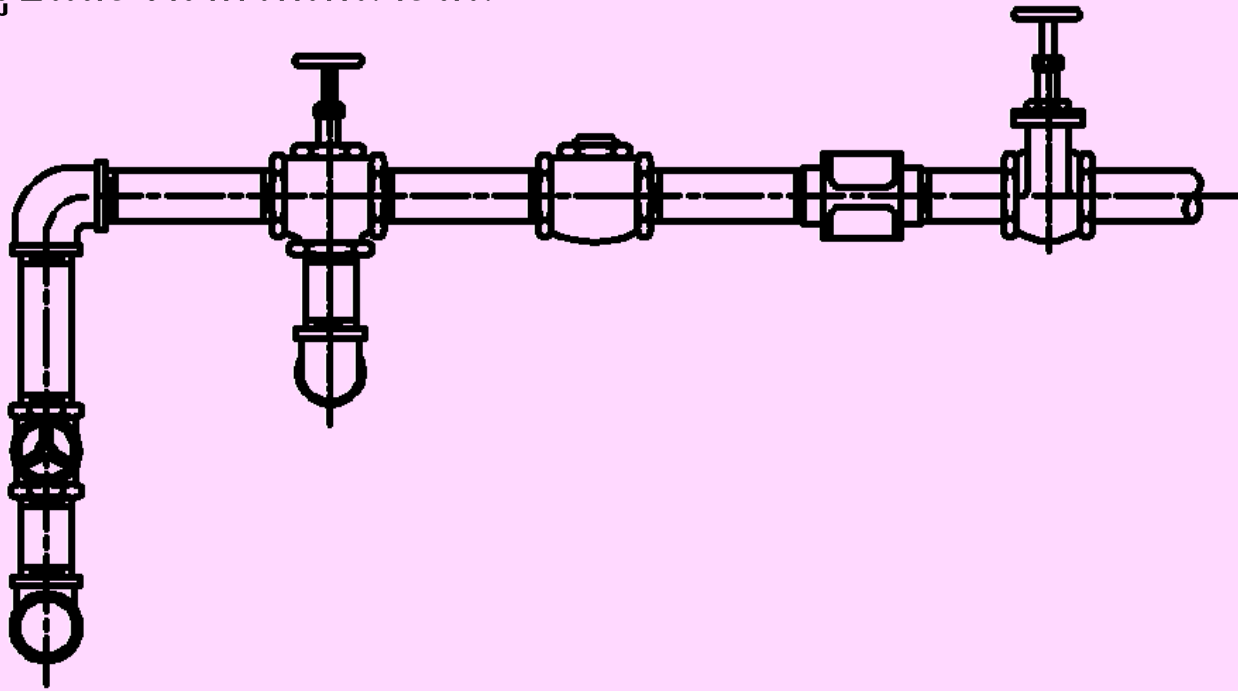
จงเขียนออโตกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลงในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

3.



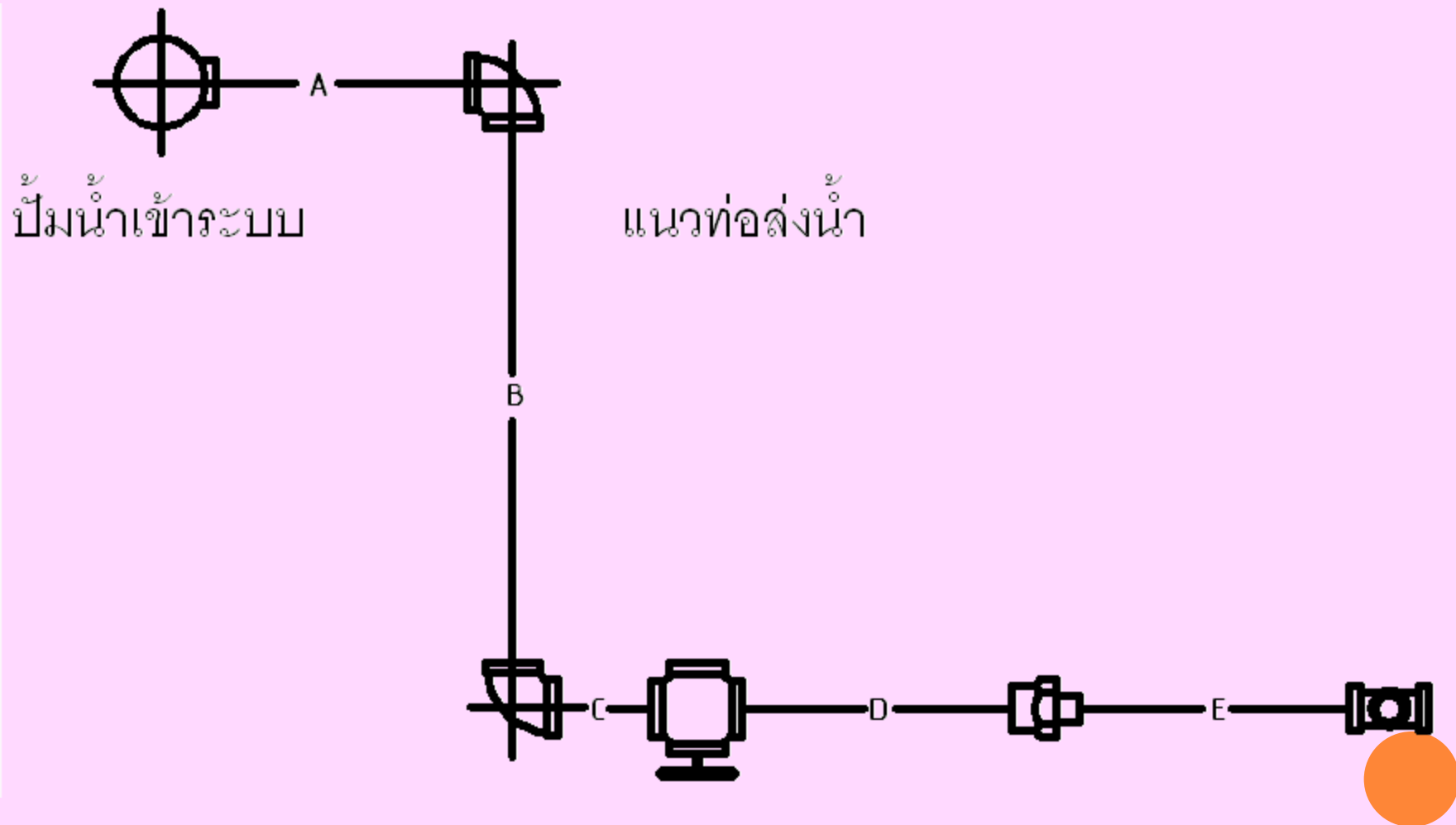
จงเขียนออโทกราฟิคไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลงในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

4.

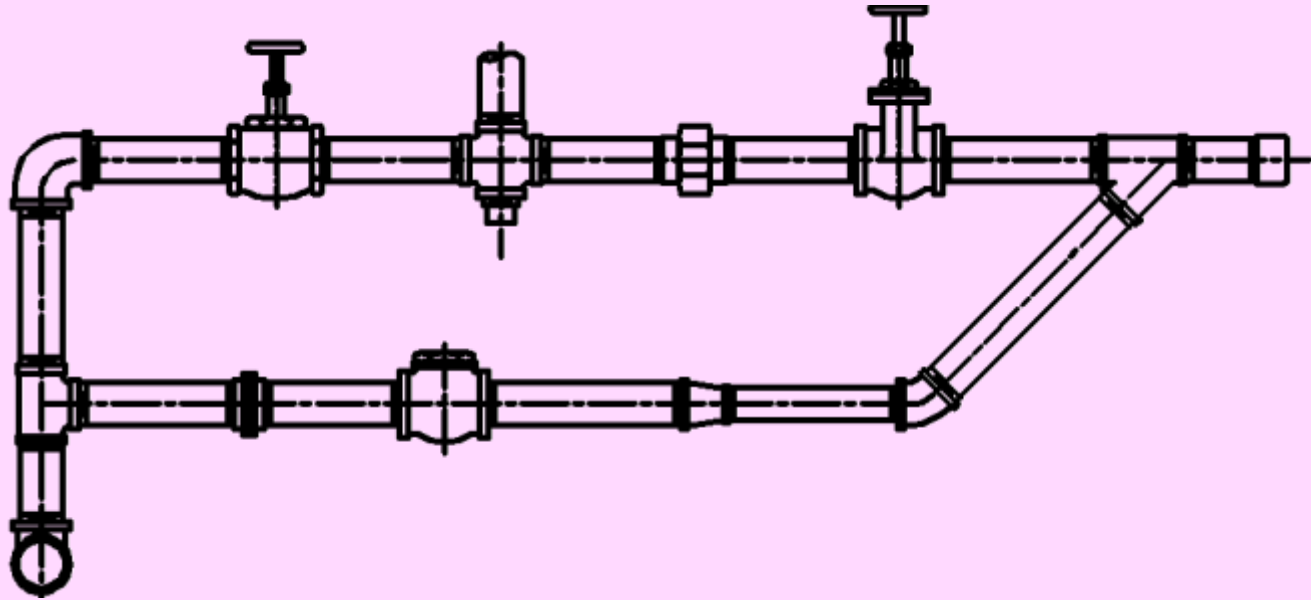


ใบงานที่ 3

จงหาความยาวท่อ และเขียนแบบตามรูปที่กำหนด

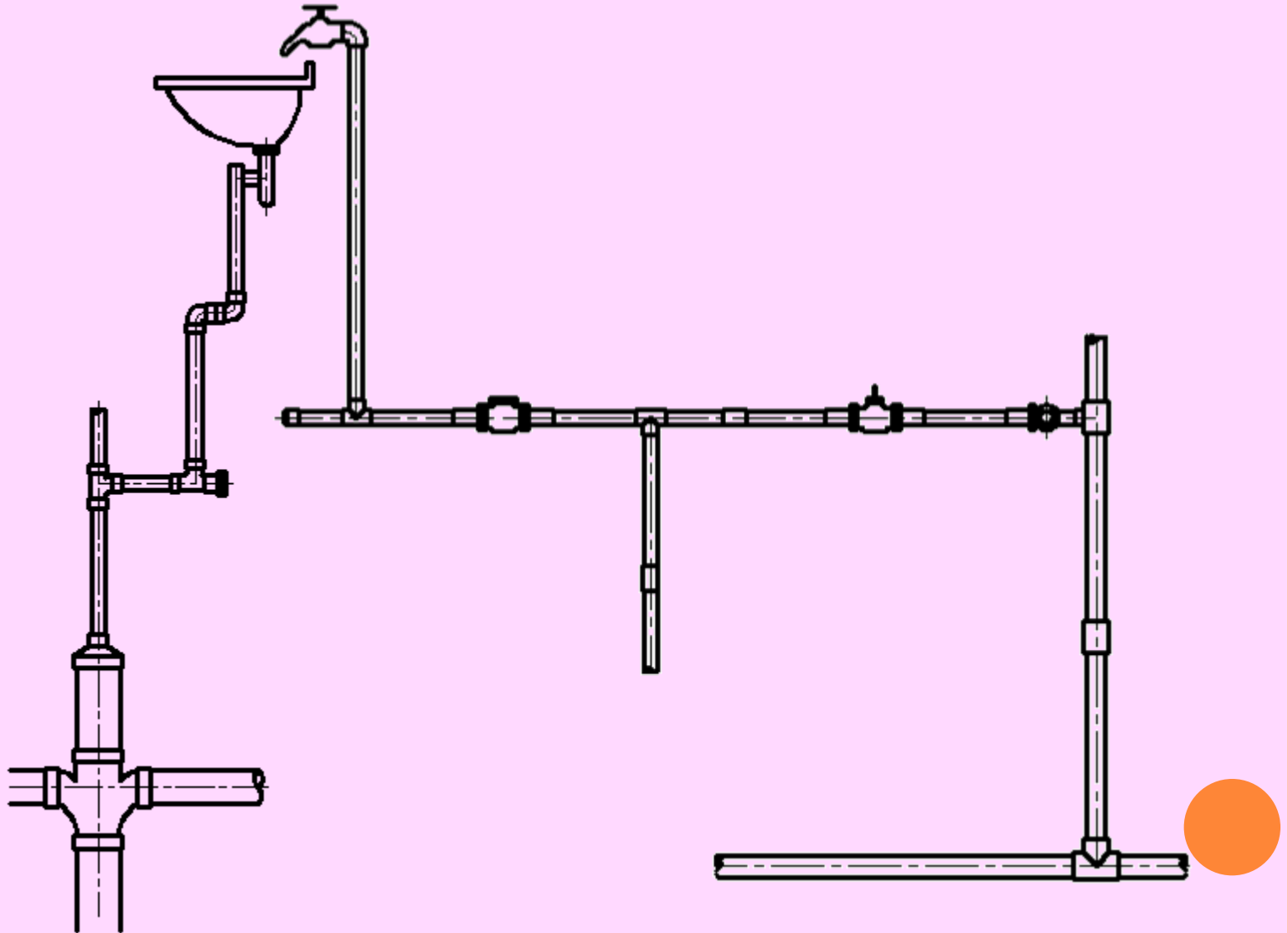


จงหาความยาวท่อ และเขียนแบบตามรูปที่กำหนด



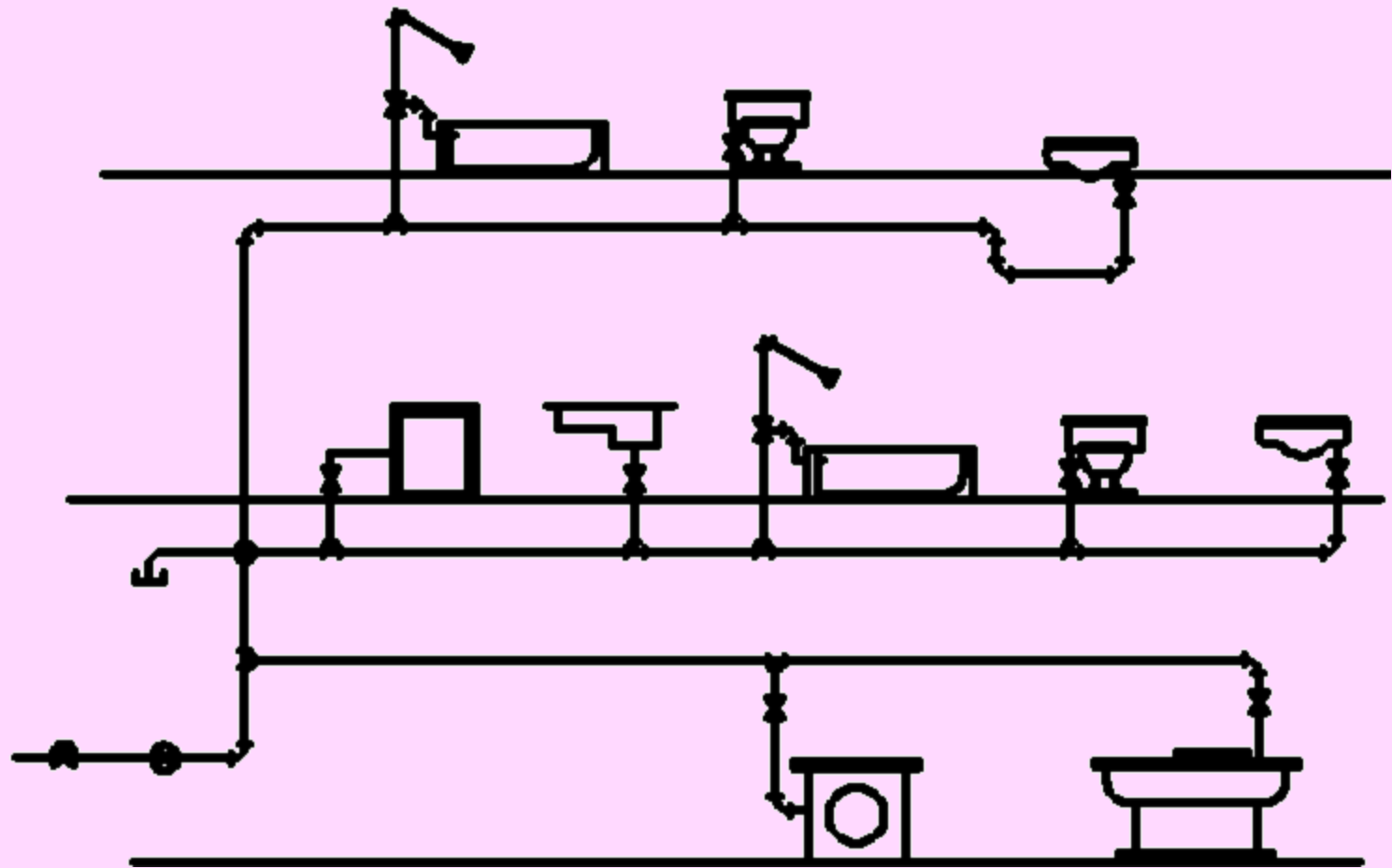
ใบงานที่ 4

จงเขียนแบบ Single line และ Double line เป็นแบบ Isometric



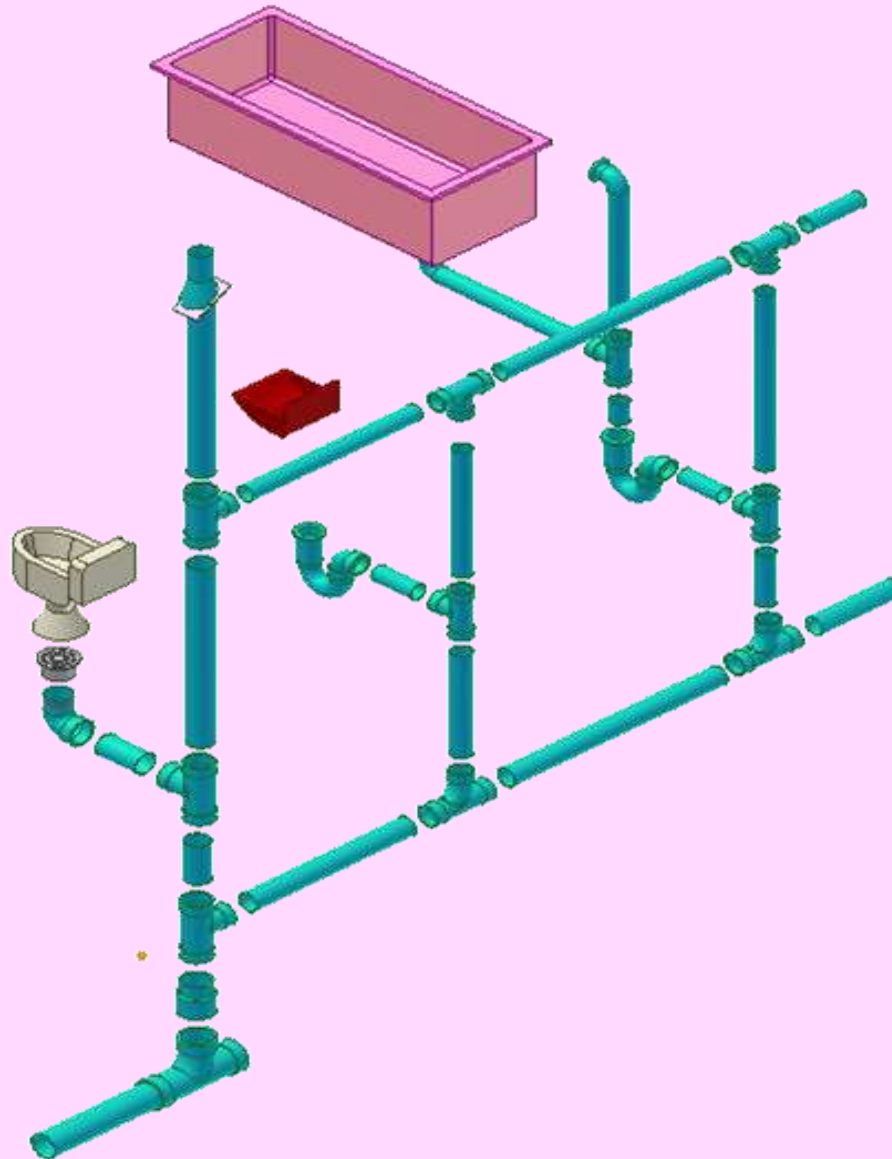
ใบงานที่ 5

แบบ Single line ของระบบท่อประปาและสุขภัณฑ์ของอาคาร 2 ชั้น



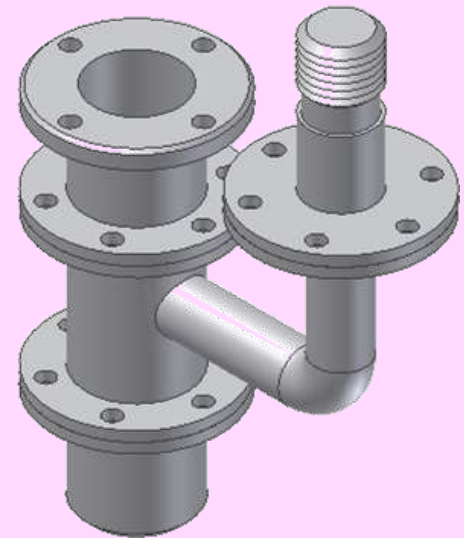
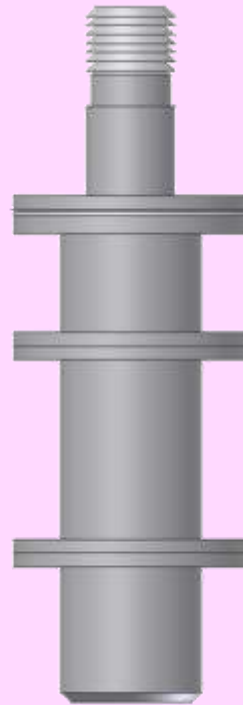
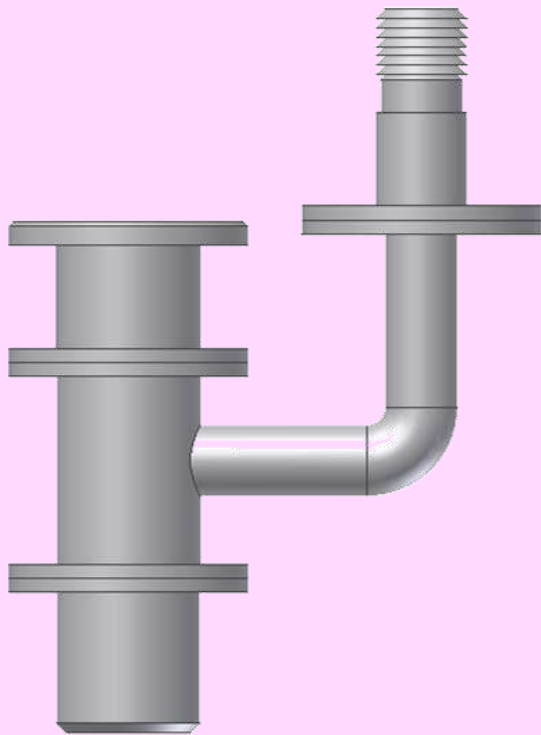
ใบงานที่ 6

จงเขียนแบบการต่อท่อแบบ Isometrie



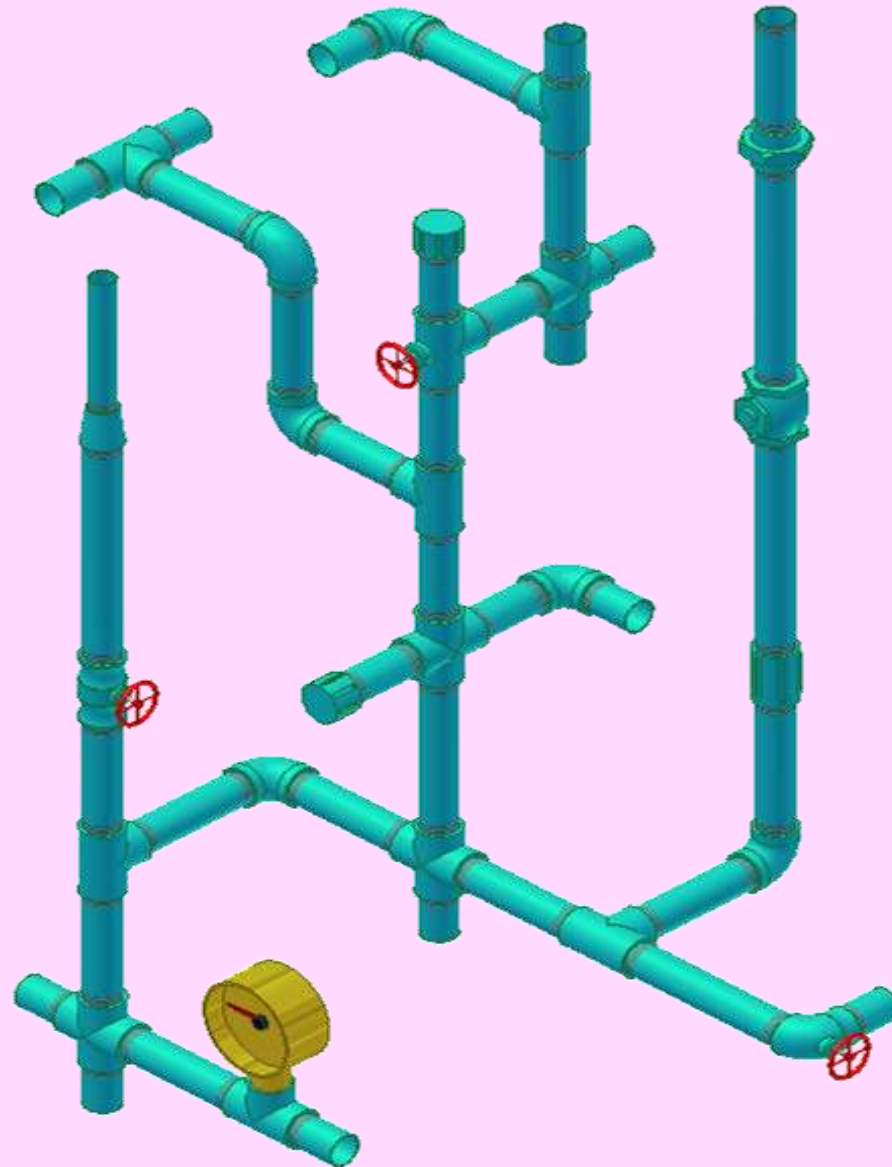
ใบงานที่ 7

จงเขียนแบบไอโซเมตริกเส้นคู่แยกชั้นและเส้นเดี่ยวประกอบ



ใบงานที่ 8

จงเขียนแบบต่อแบบSingle line Isometrie



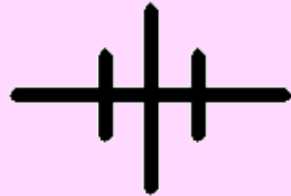
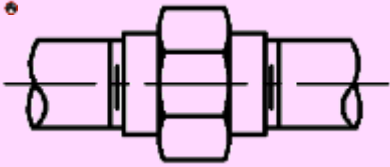
เฉลย แบบฝึกหัด



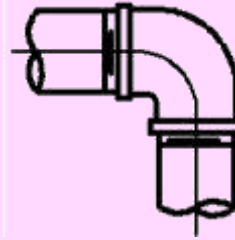
ใบงานที่ 1

จงเขียนสัญลักษณ์ของข้อต่อ ตามรูปด้านซ้ายมือลงในช่องว่างที่ให้ไว้

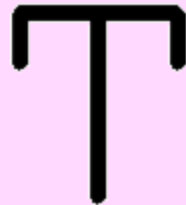
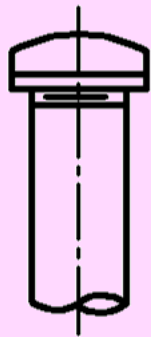
1.



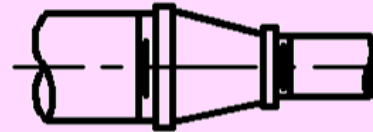
2.



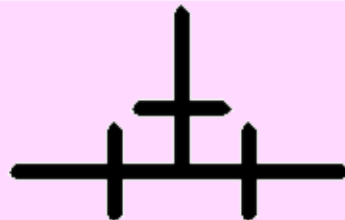
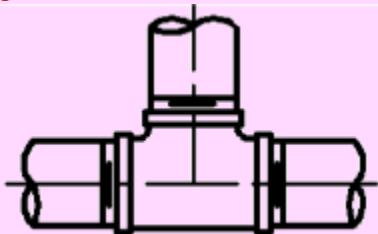
3.



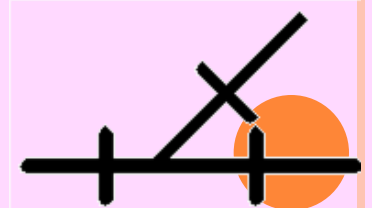
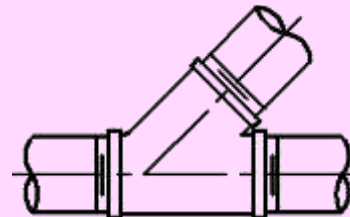
4.



5.

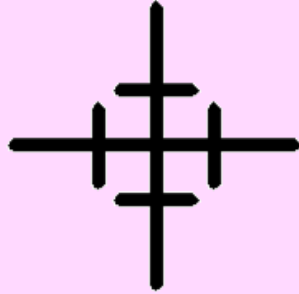
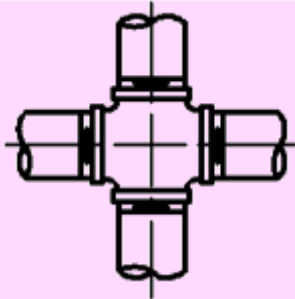


6.

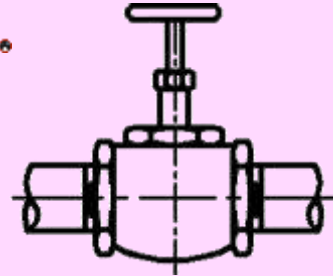


จงเขียนสัญลักษณ์ของข้อต่อ ตามรูปด้านซ้ายมือลงในช่องว่างที่ให้ไว้

7.



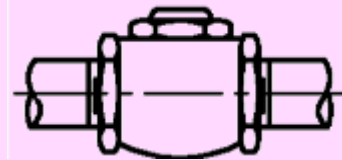
8.



9.



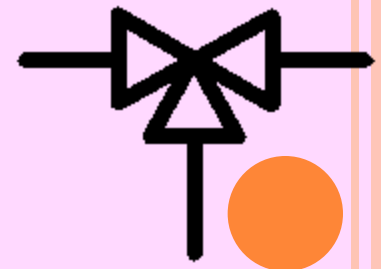
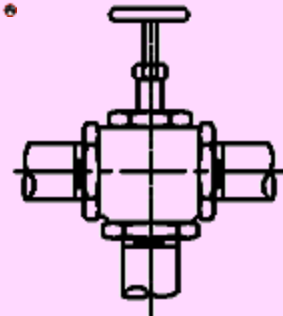
10.



11.

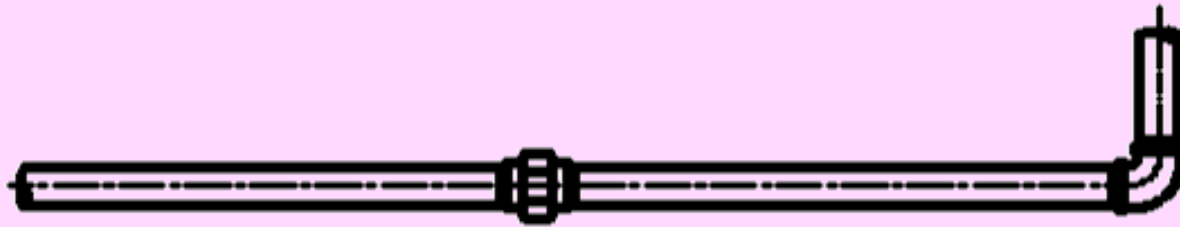


12.



จงเขียนออโทกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะการต่อตามรูปข้างบน

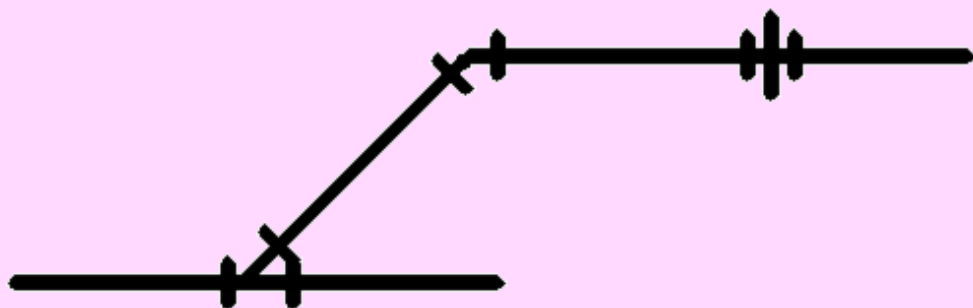
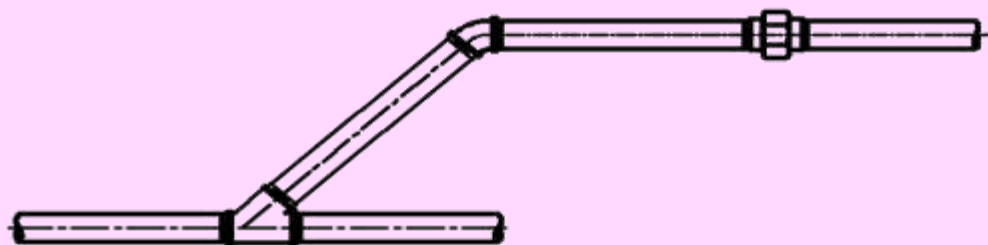
13.



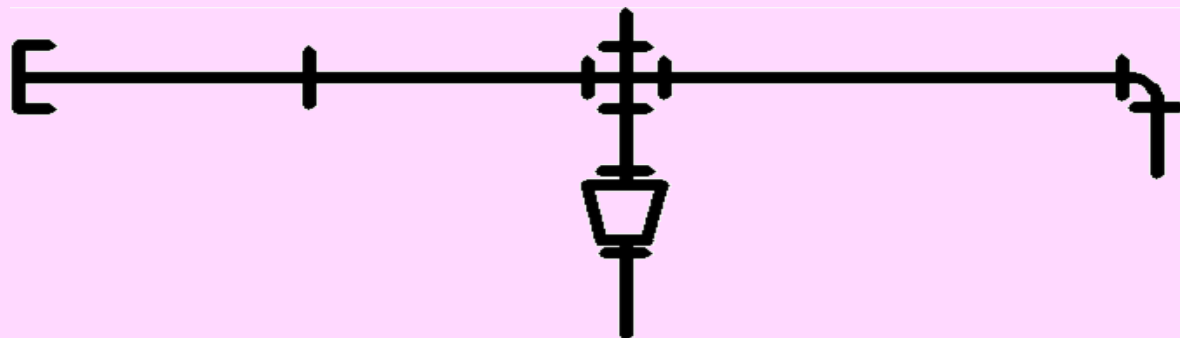
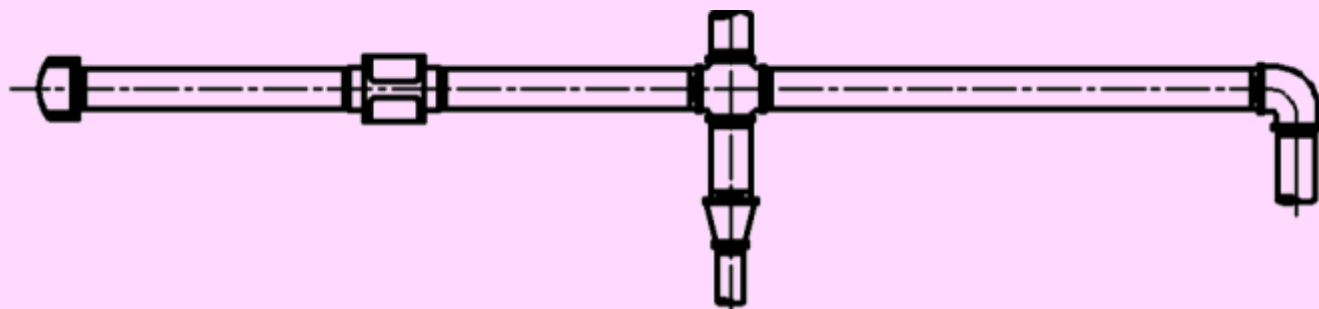
14.



15.



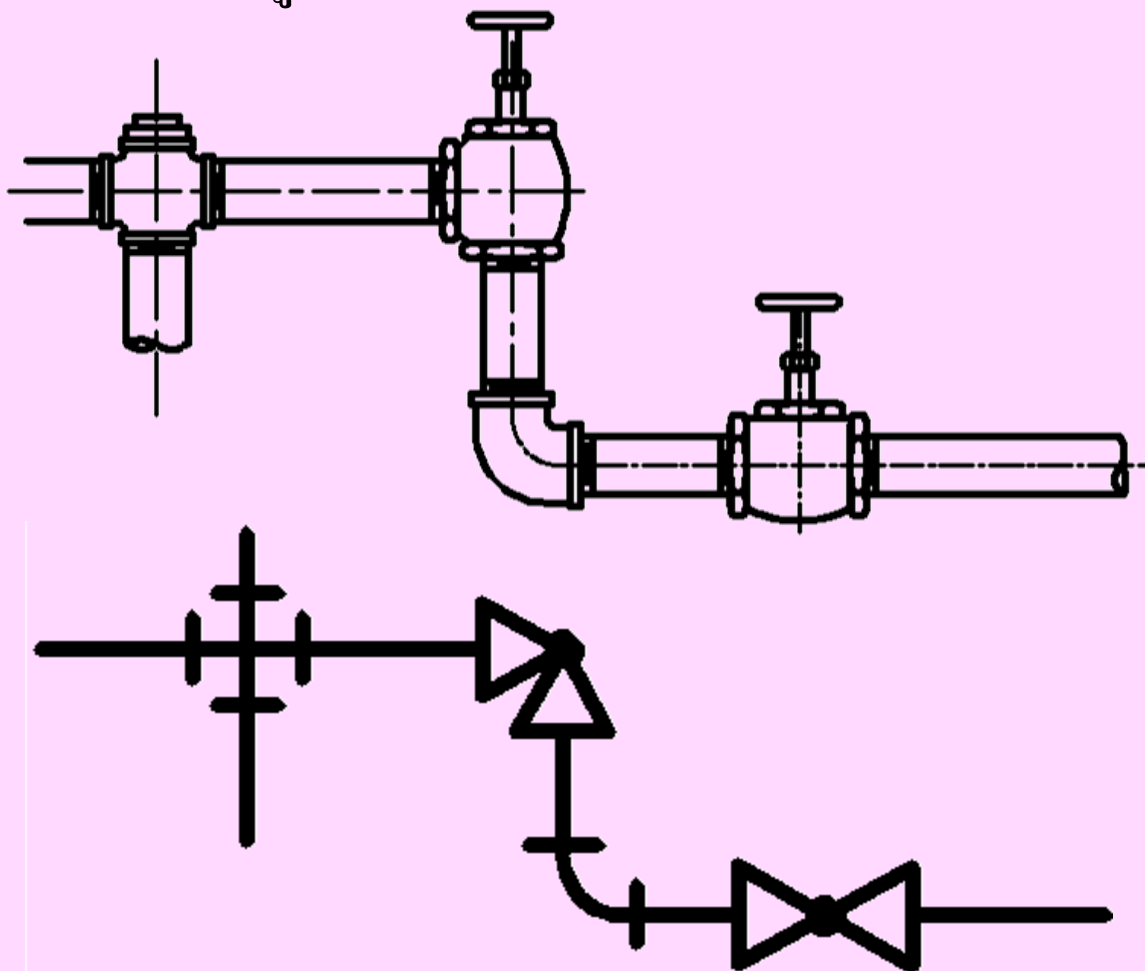
16.



ใบงานที่ 2

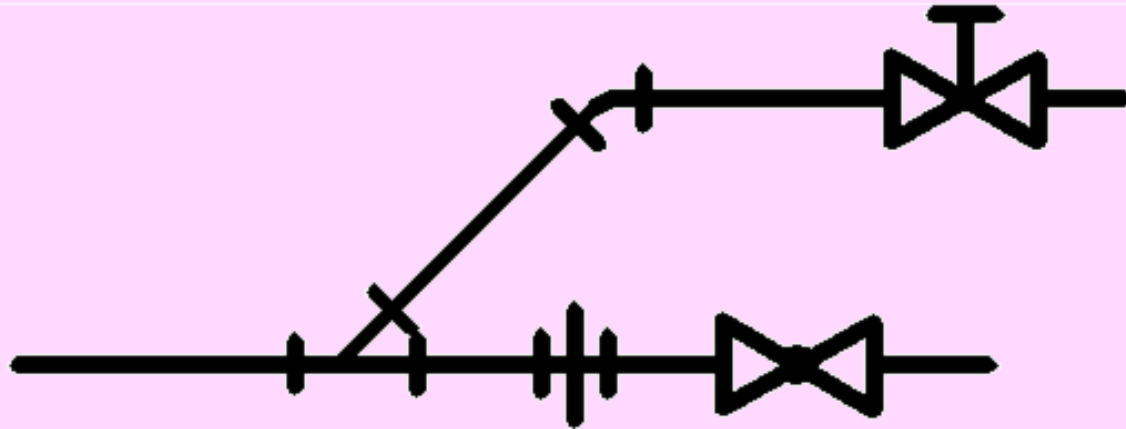
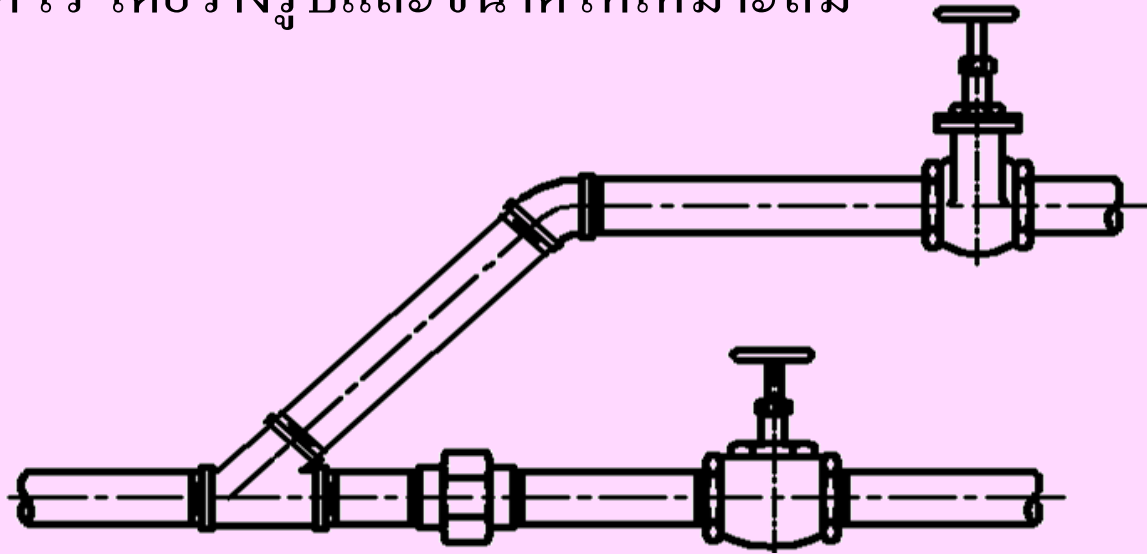
จงเขียนออโทกราฟิคไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลงในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

1.



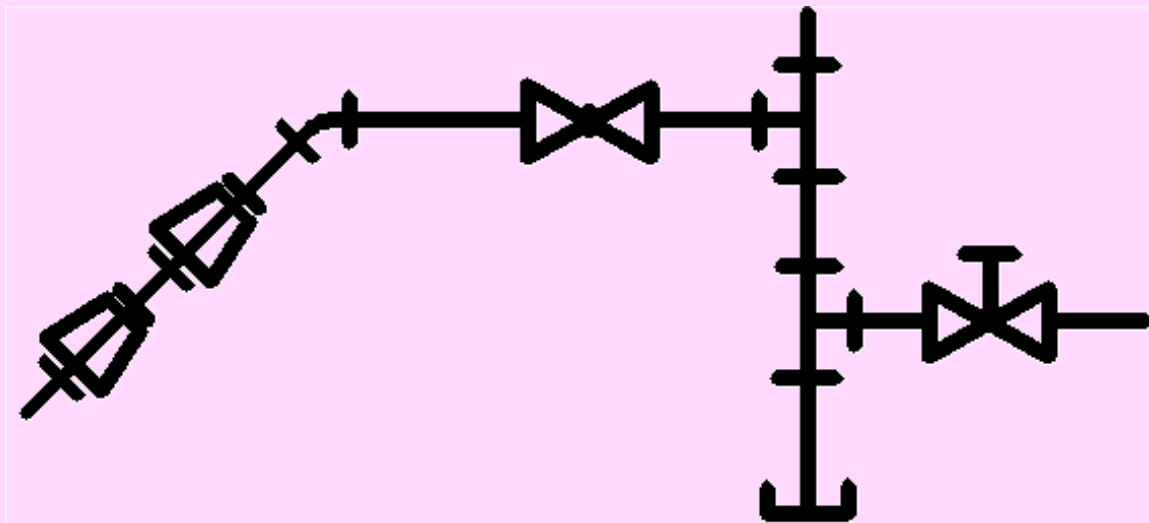
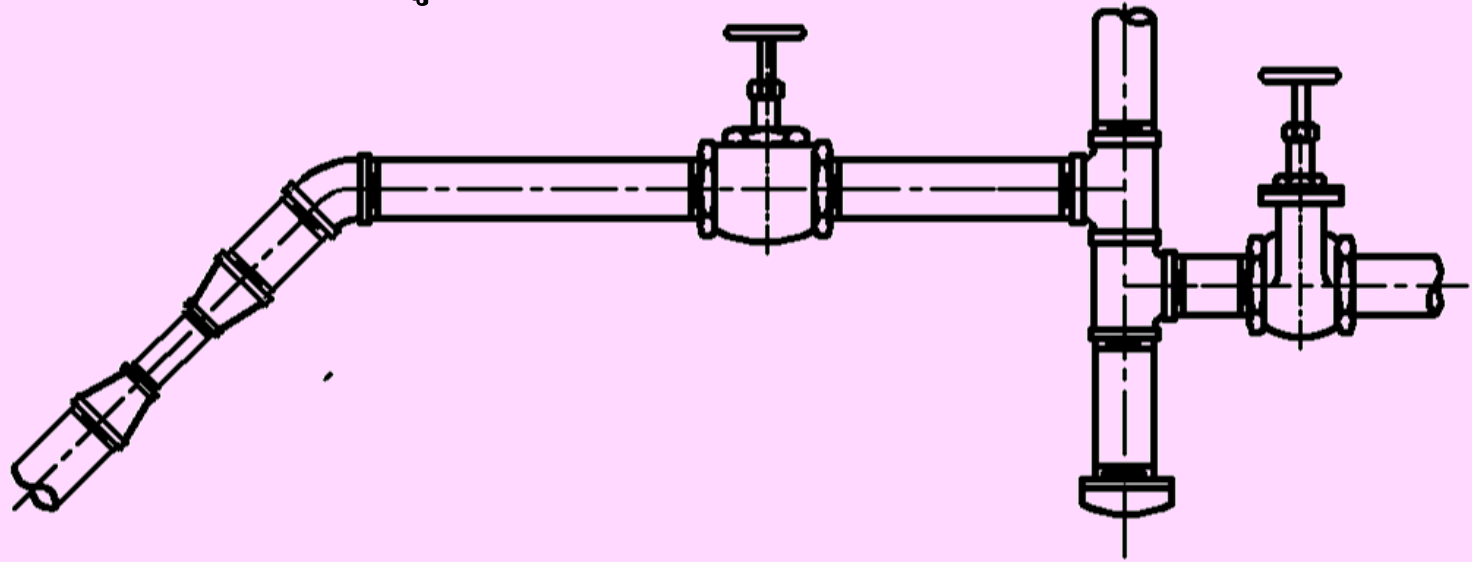
จงเขียนออโทกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลง
ในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

2.



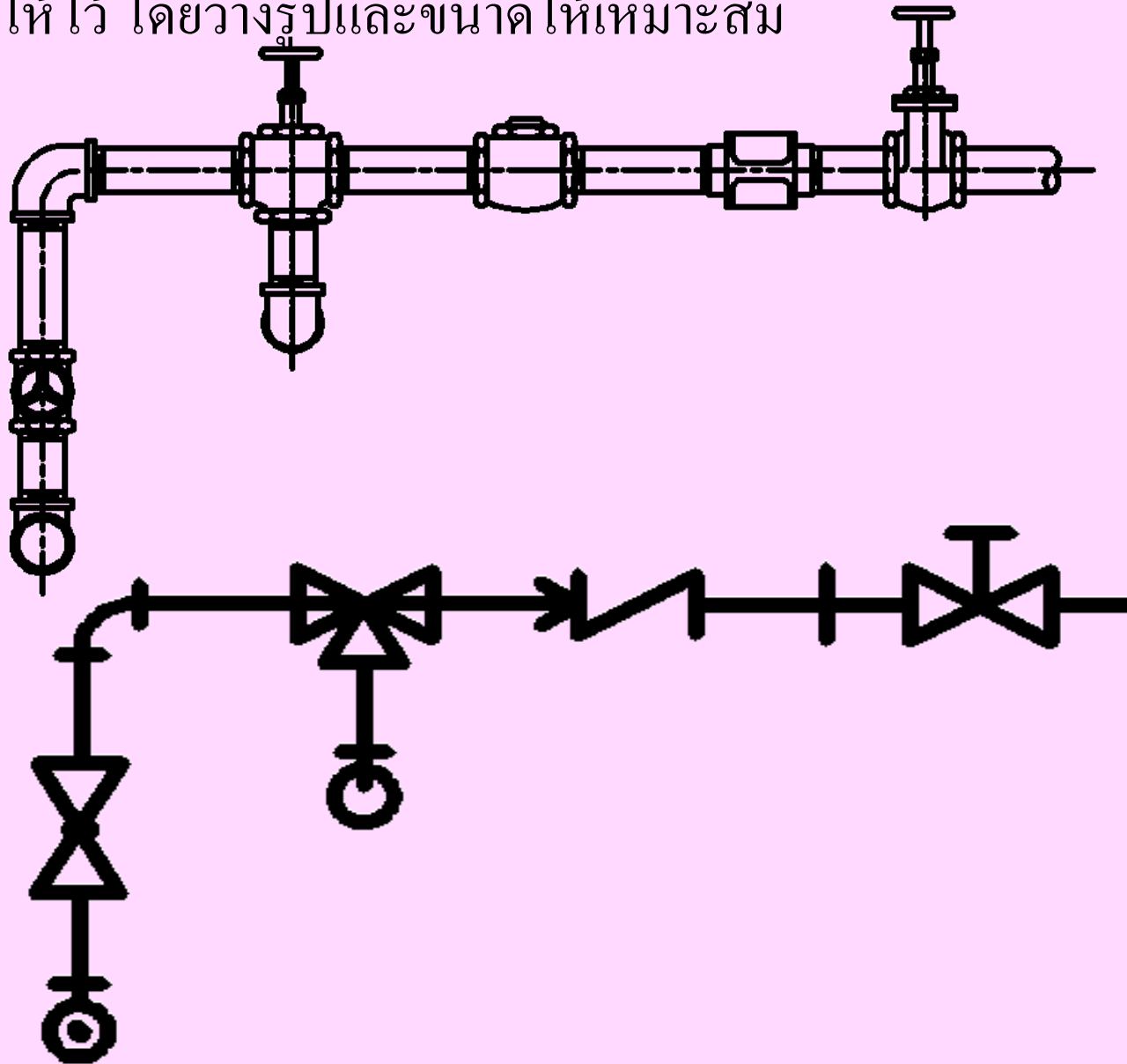
จงเขียนออโทกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลง
ในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

3.



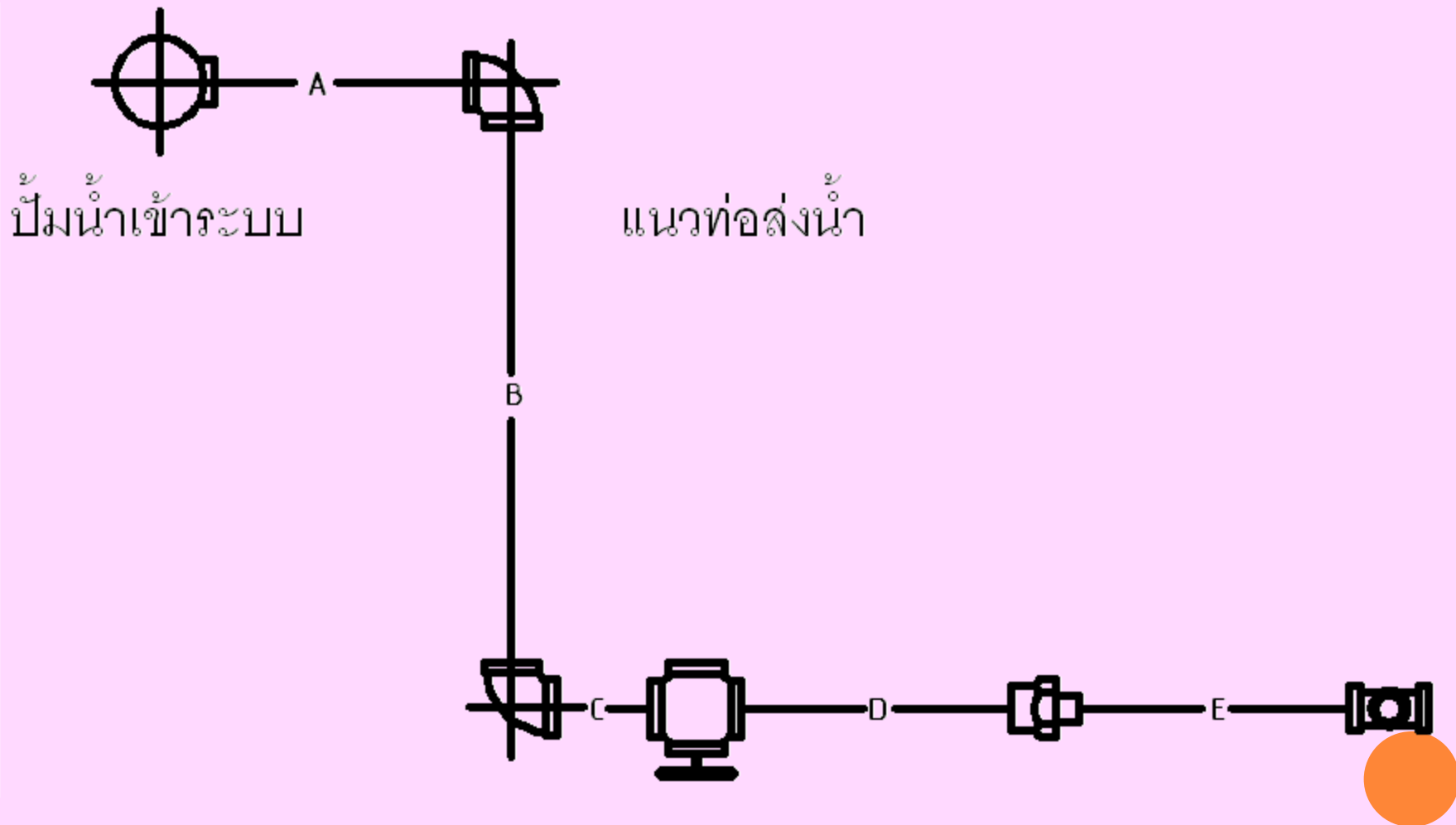
จงเขียนออโทกราฟิกไดอะแกรมของการต่อท่อ ในลักษณะตามรูปด้านบน ลง
ในช่องว่างที่ให้ไว้ โดยวางรูปและขนาดให้เหมาะสม

4.

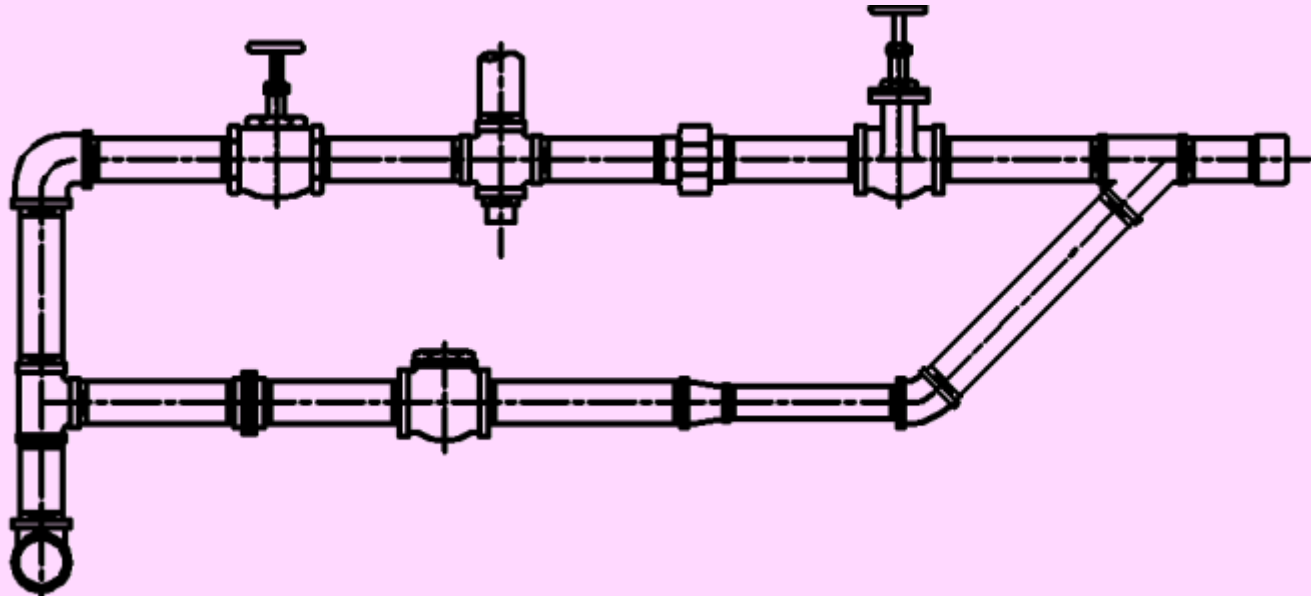


ใบงานที่ 3

จงหาความยาวท่อ และเขียนแบบตามรูปที่กำหนด

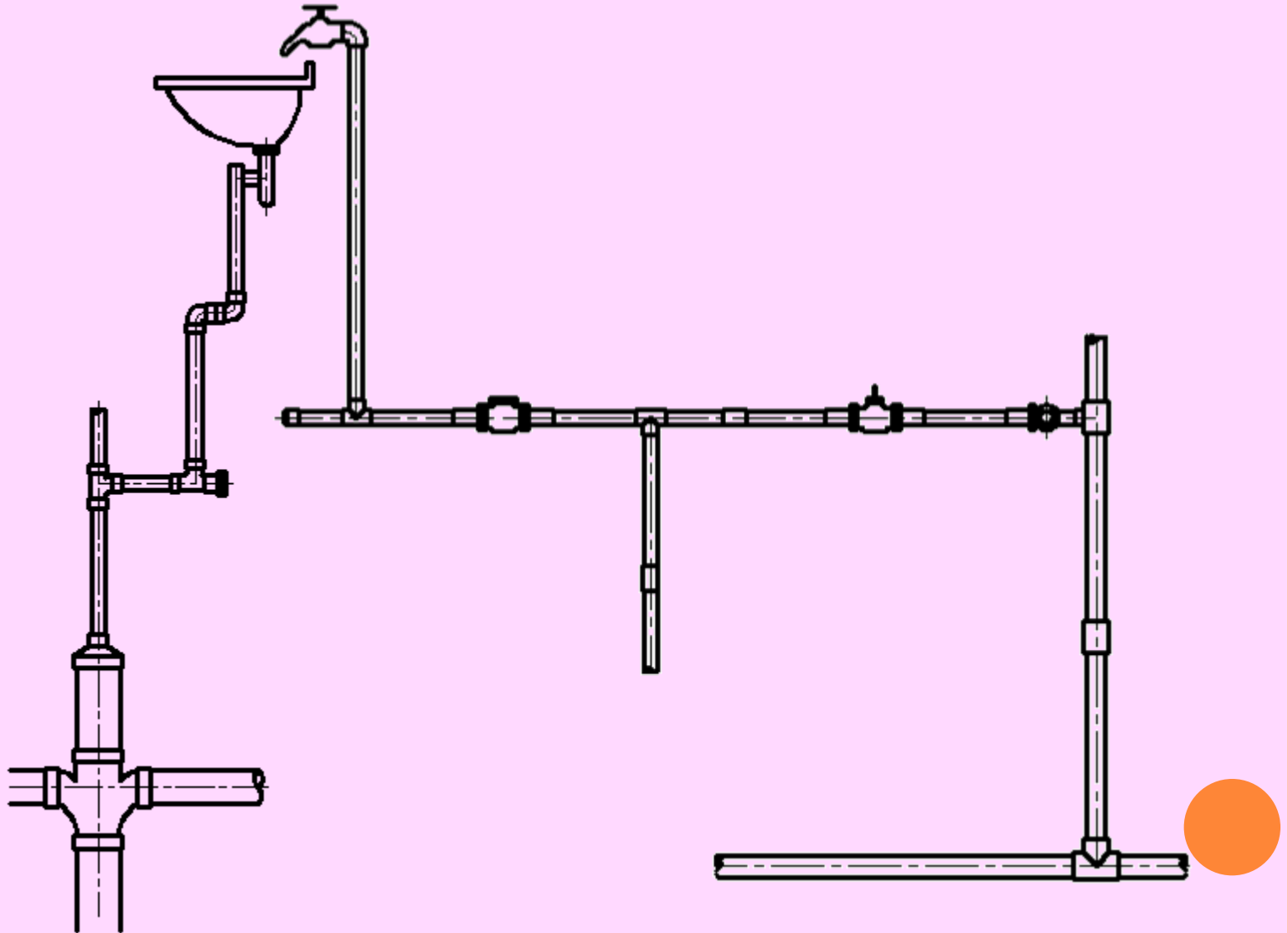


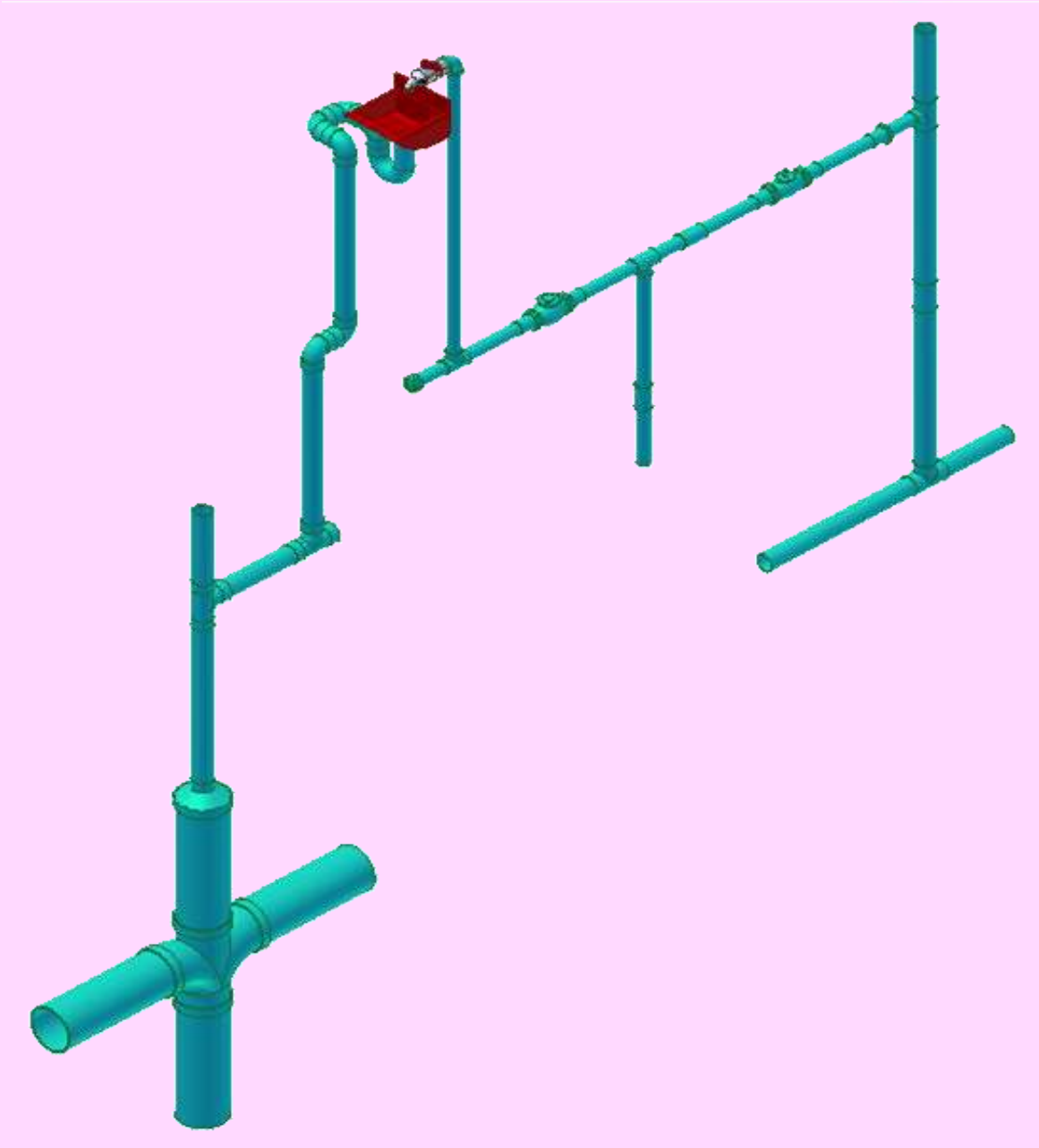
จงหาความยาวท่อ และเขียนแบบตามรูปที่กำหนด



ใบงานที่ 4

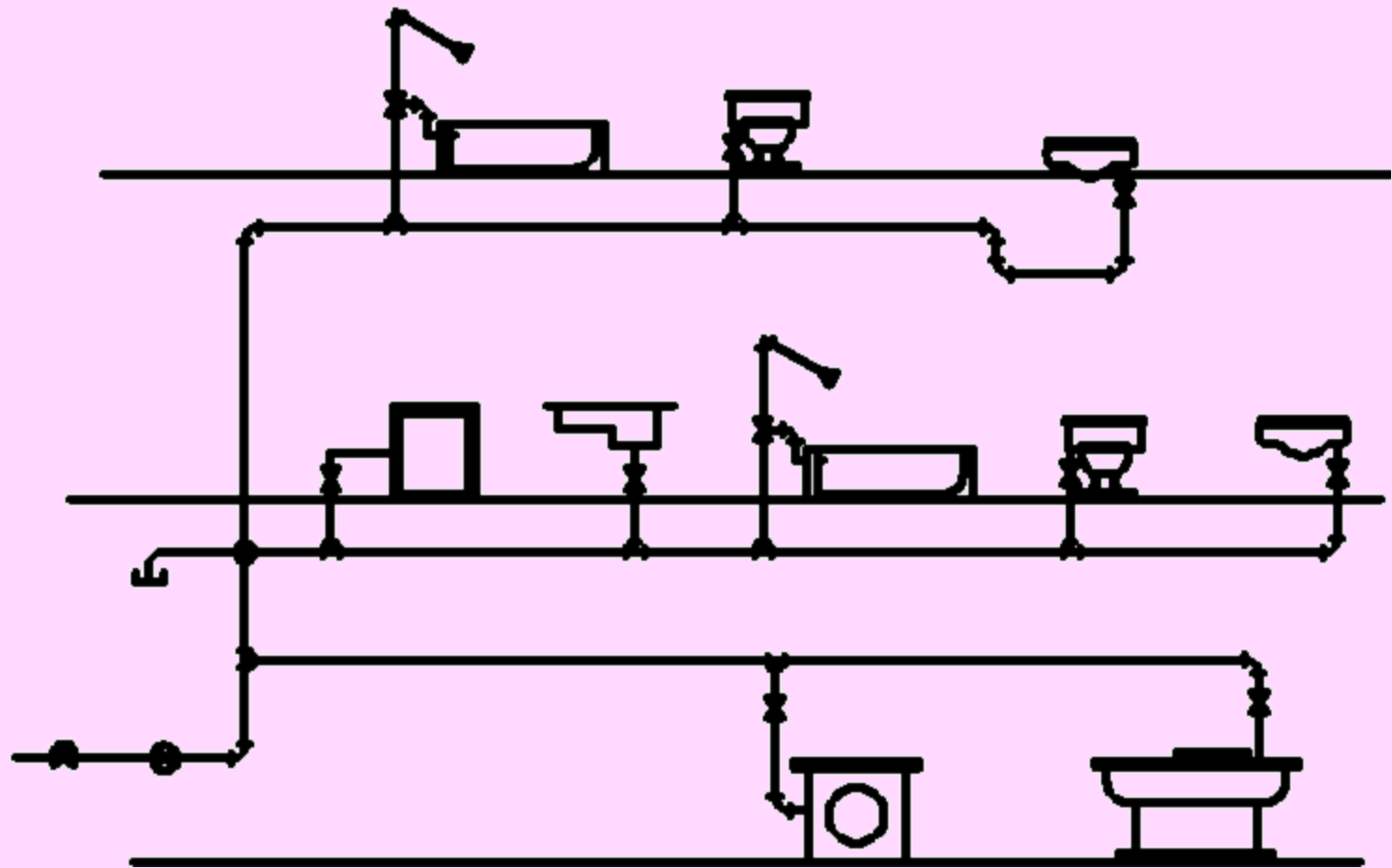
จงเขียนแบบ Single line และ Double line เป็นแบบ Isometric

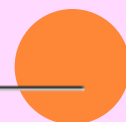
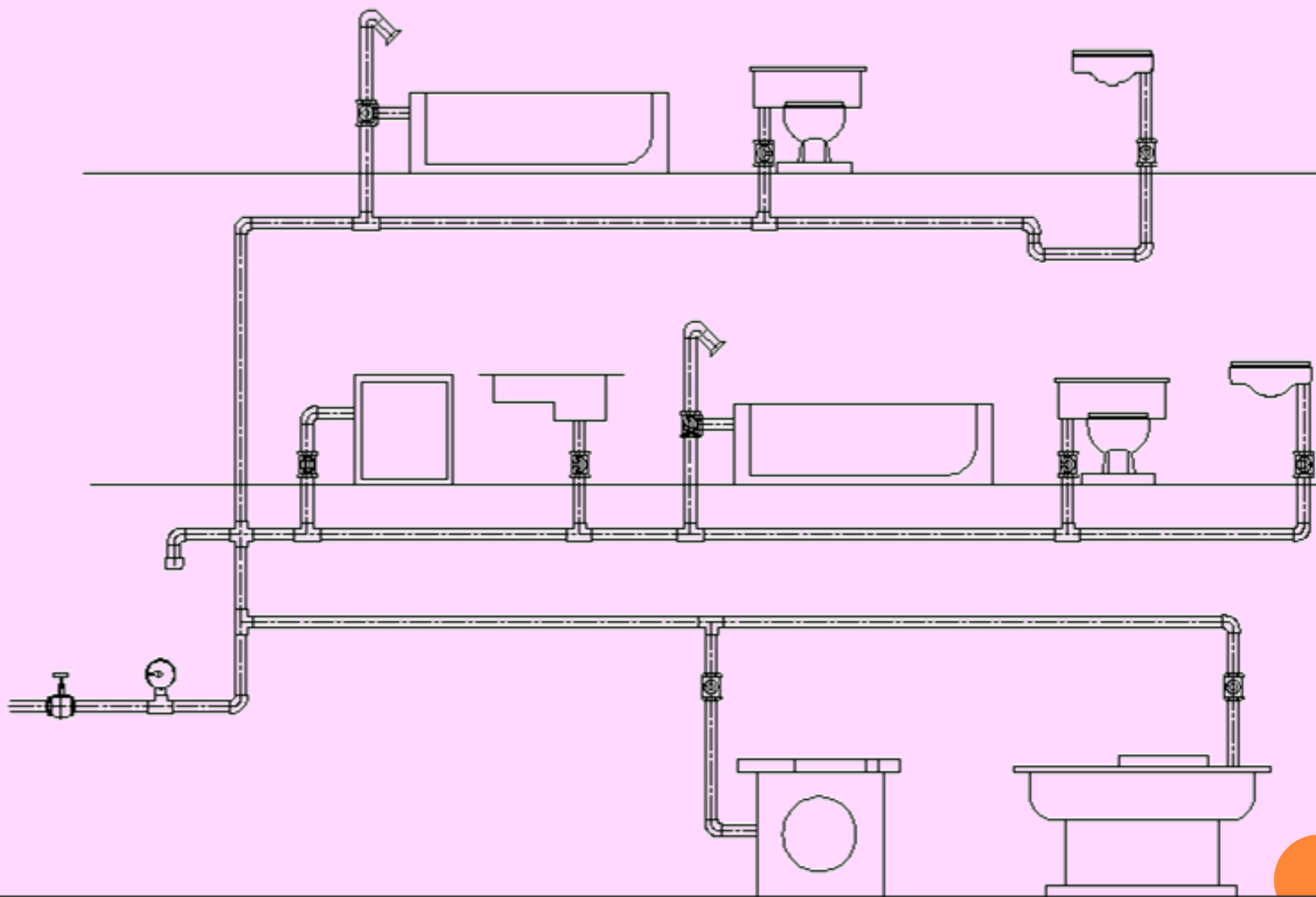




ใบงานที่ 5

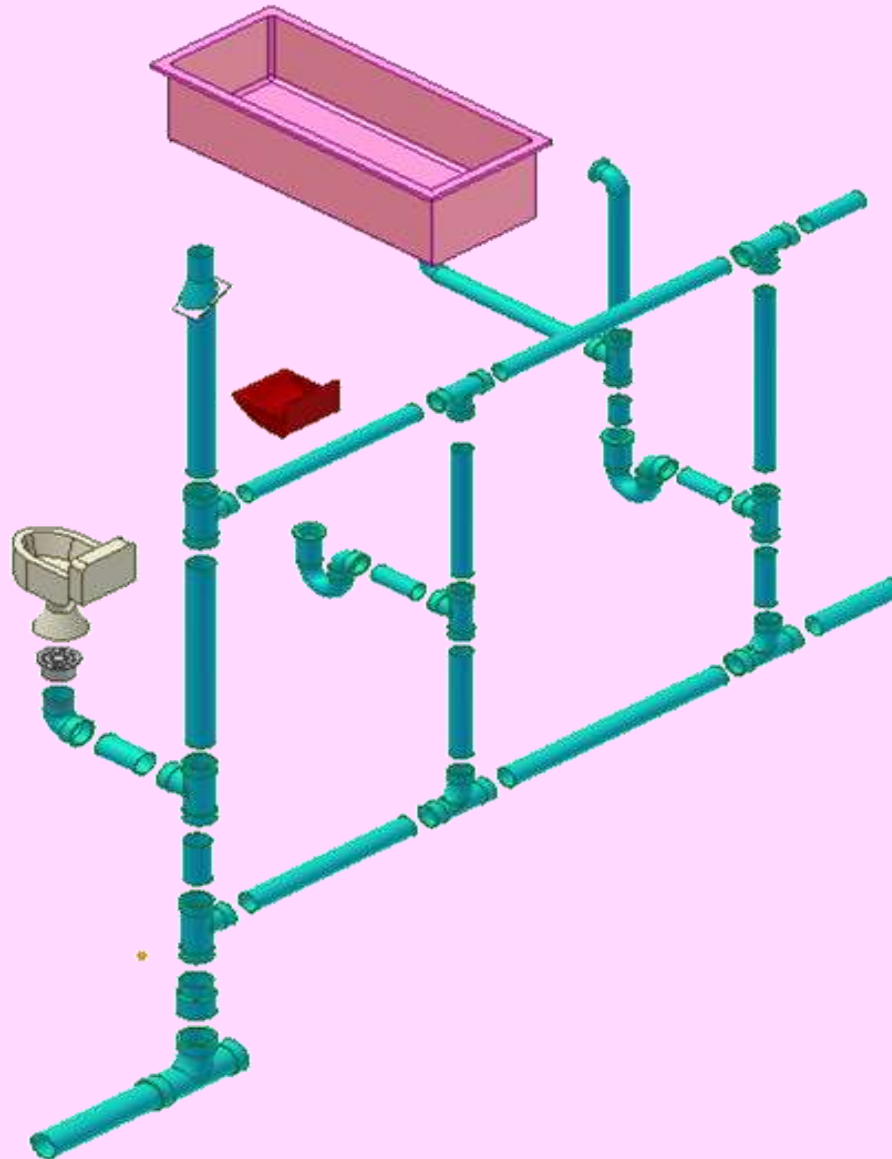
แบบ Single line ของระบบท่อประปาและสุขภัณฑ์ของอาคาร 2 ชั้น

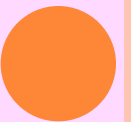
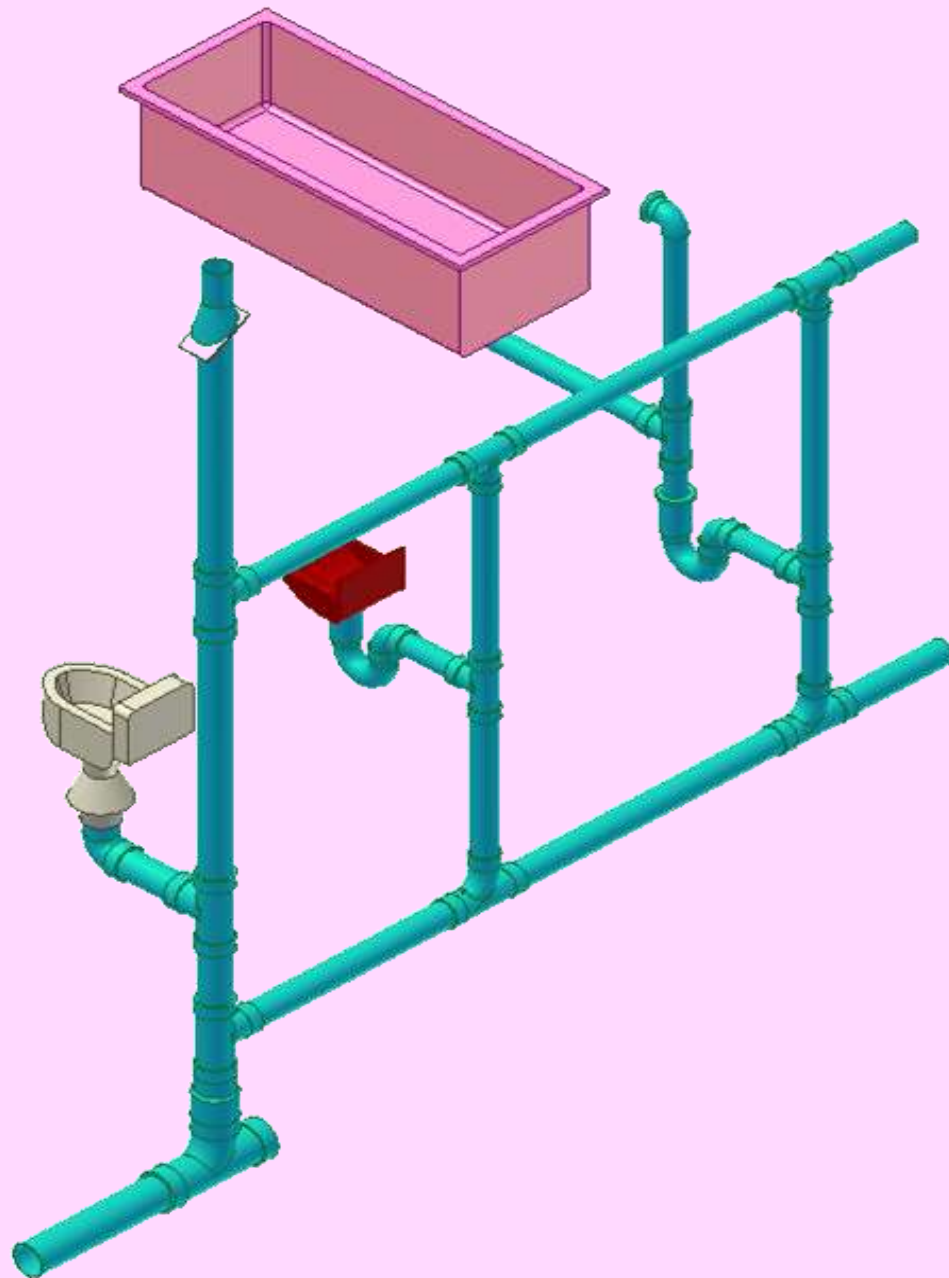




ใบงานที่ 6

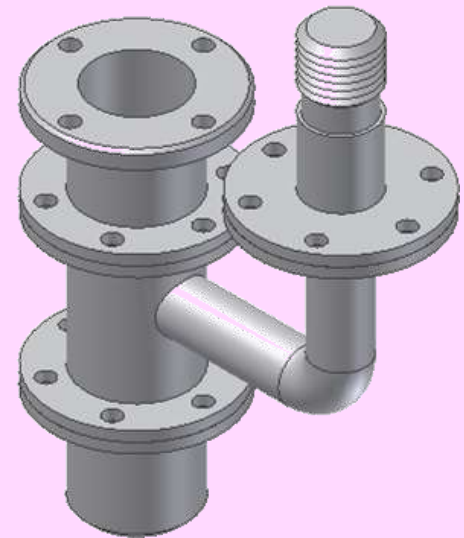
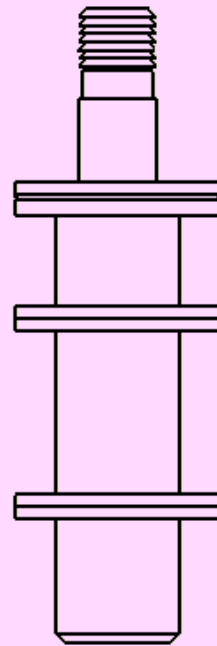
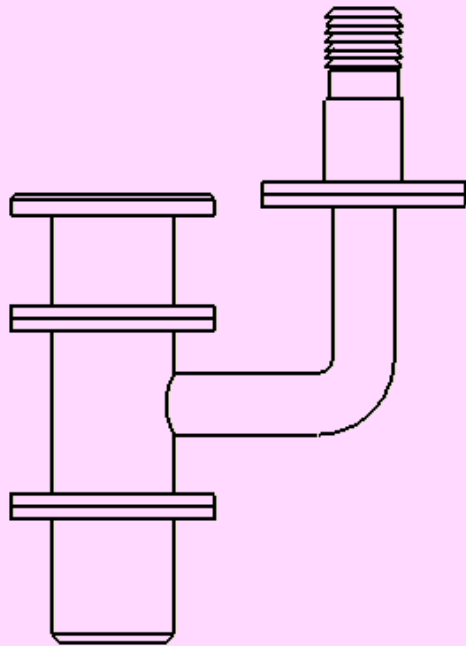
จงเขียนแบบการต่อท่อแบบ Isometrie

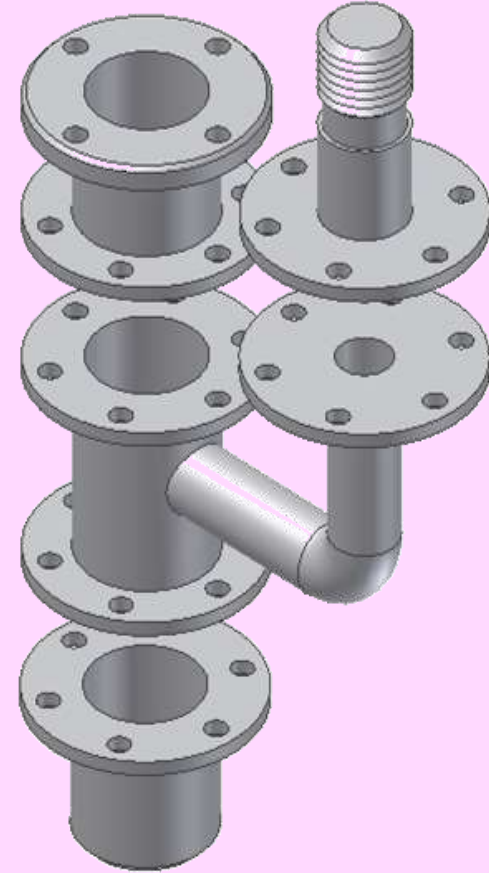
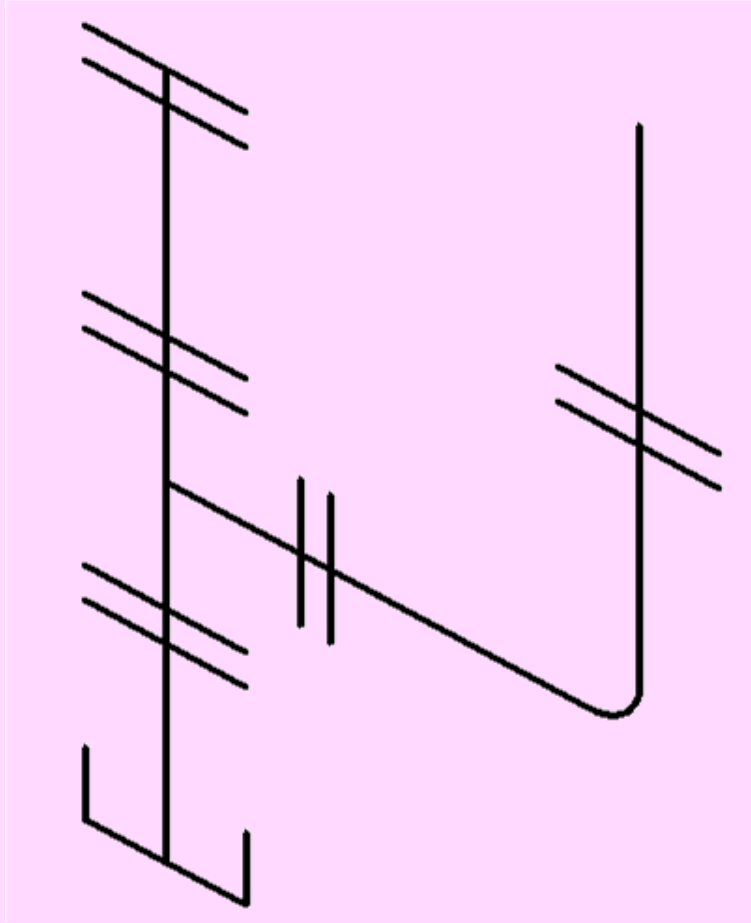




ใบงานที่ 7

จงเขียนแบบไอโซเมตริกเส้นคู่แยกชั้นและเส้นเดี่ยวประกอบ





ใบงานที่ 8

จงเขียนแบบต่อแบบSingle line Isometrie

