หน่วยที่ 2
บรรทัดเหล็ก

แนวคิด

บรรทัดเหล็กหรือฟุตเหล็ก เป็นเครื่องมือวัด ที่ใช้วัดความยาวของชิ้นงานที่ใช้อยู่ทั่วๆไป ราคาถูก ผู้เรียนมีพื้นฐานในการอ่านค่าบ้างแล้ว เพียงแต่การอ่านค่าจะอ่านค่าเพียงหน่วยหลักๆ เช่น เซนติเมตร หรือ นิ้ว อาจไม่เคยอ่านค่าที่ละเอียดมากเป็นทศนิยมหรือเศษส่วน

ค่าความละเอียดในการวัดของบรรทัดเหล็กในระบบเมตริกทั่วๆ ไป คือ 0.5 มิลลิเมตร ส่วน ระบบอังกฤษ แบบเศษส่วนมีค่าความละเอียด 1/64 นิ้ว บรรทัดเหล็กมีหลายชนิด ได้แก่ บรรทัดเหล็กแบบธรรมดา บรรทัดแคลิเปอร์ บรรทัดวัดความลึก บรรทัดวัดความลึกวัดมุม บรรทัดสั้น บรรทัดขอเกี่ยว เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

1.ชนิดของบรรทัดเหล็ก

2.การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

3.ข้อควรระวัง และข้อผิดพลาดจากการใช้บรรทัดเหล็ก

4.การตรวจสอบ ข้อควรปฏิบัติในการวัดงานและความปลอดภัยในการใช้บรรทัดเหล็ก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.บอกชนิดของบรรทัดเหล็กได้

2.บอกข้อควรระวัง และข้อผิดพลาดจากการใช้บรรทัดเหล็กได้

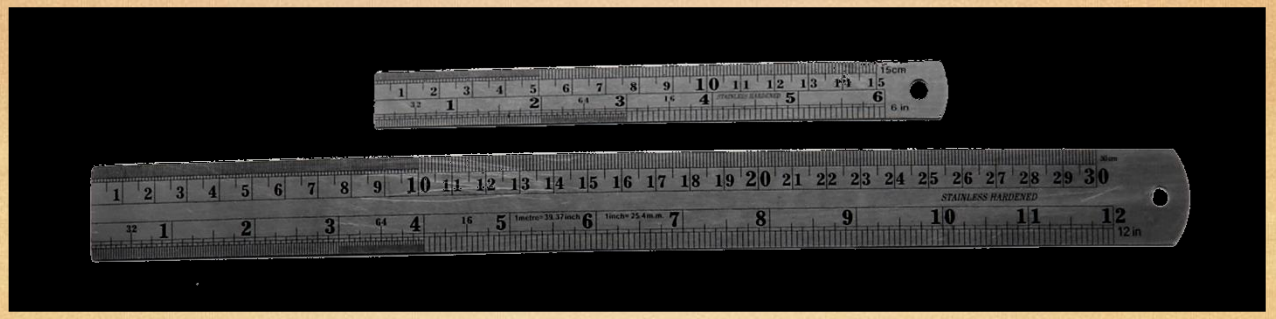
3.อธิบายการตรวจสอบ และข้อปฏิบัติในการวัดงานด้วย
บรรทัดเหล็กได้

4.บอกความปลอดภัยในการใช้บรรทัดเหล็กได้

5.สามารถอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบเมตริกและระบบอังกฤษได้

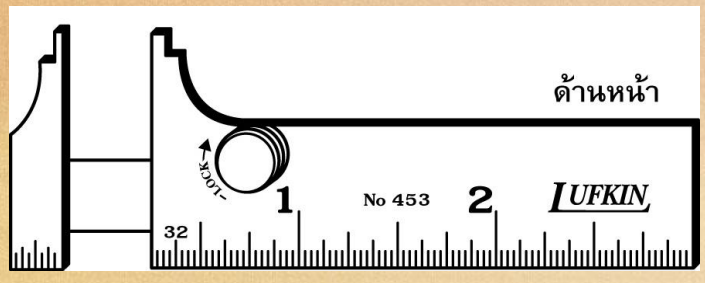
ชนิดของบรรทัดเหล็ก

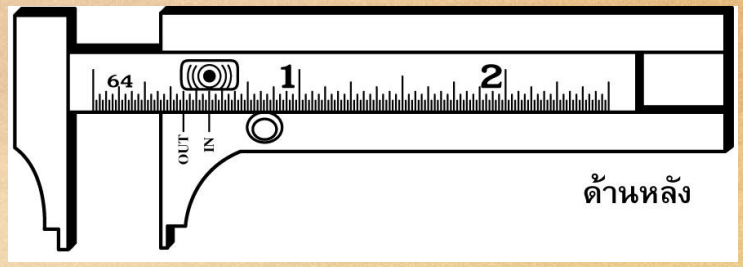
1. บรรทัดเหล็กแบบธรรมดา หรือ บรรทัดเหล็กทั่วไป (Steel Rule , Solid Steel Rule) นิยมใช้กันมากทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม จะมีความคงทน ขีดสเกลมีความชัดเจน อ่านได้ง่าย ขนาดความยาวของบรรทัดเหล็กจะมีหลายขนาด ตั้งแต่ ขนาด 25 มม.(1 นิ้ว) ถึง 1,800 มม. (72 นิ้ว) แต่โดยทั่วๆไป จะมีการผลิตมาใช้ขนาด 150 มม. (6 นิ้ว) , 300 มม. (12 นิ้ว) , 600 มม.(24 นิ้ว) และ 1,000 มม.(36,40 นิ้ว)



2. บรรทัดแคลิเปอร์ (Caliper Rule) หรือ บรรทัดแบบปากวัดเลื่อน (Slide Caliper Rule)

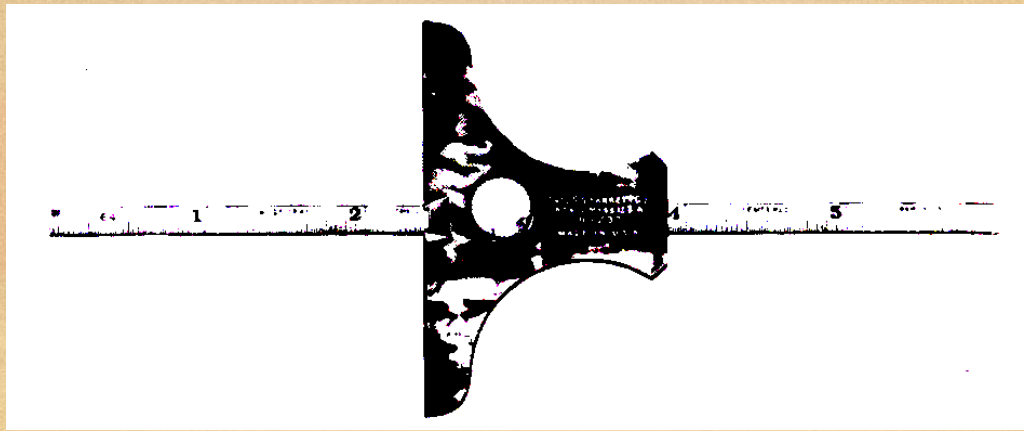
มีรูปร่างและลักษณะการทำงานเหมือนเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ สามารถวัดชิ้นงานได้เร็วสามารถวัดขนาดภายในและภายนอก วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานได้ ด้านหลังจะมีสเกลในการอ่านค่า จะต้องอ่านขีดชี้ตำแหน่งให้ถูก เนื่องจากขีดสำหรับวัดขนาดภายใน (IN) และขีดวัดขนาดภายนอก (OUT)





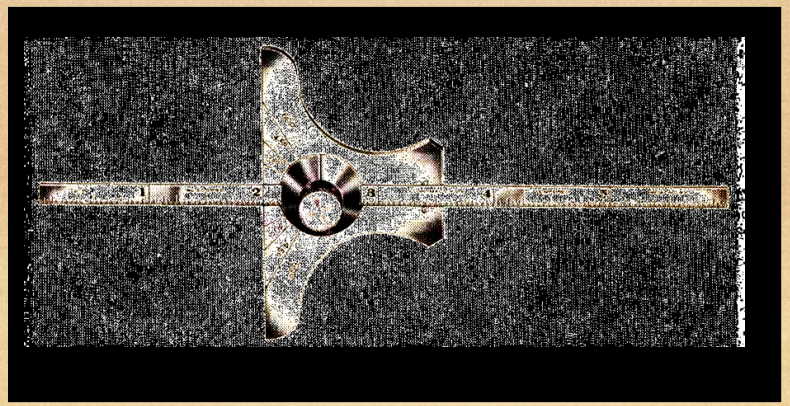
3. บรรทัดวัดความลึก (Rule Depth Gauge)

ใช้วัดความลึกชิ้นงานที่เป็นบ่า หรือวัดความลึกของรูได้เร็ว บรรทัดวัดลึกประกอบด้วย หัววัด และบรรทัดเหล็ก จะมีแป้นเกลียวสำหรับล็อก มีการแบ่งค่าสเกลละเอียด 0.5 มม. หรือ1/64 นิ้ว



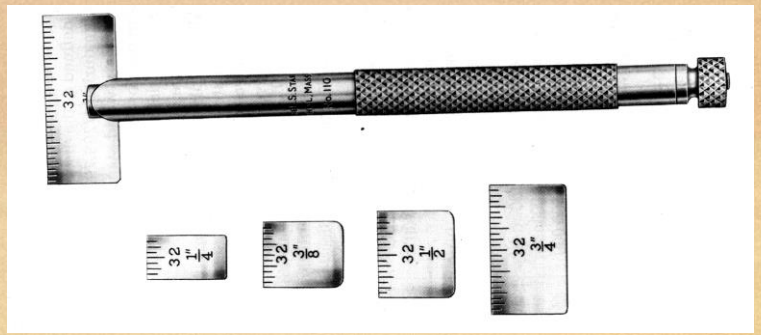
4. บรรทัดผสมวัดความลึกและวัดมุม (Combination Depth and Angle Gauge)

มีรูปร่างและการทำงานเหมือนกับบรรทัดวัดความลึก แตกต่างกันตรงที่สามารถเอียงมุมเพื่อร่างแบบได้ สามารถเอียงมุมได้ 30 , 45 และ 60 องศา ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา มีค่าความละเอียด 0.5 มม. หรือ 1/64 นิ้ว



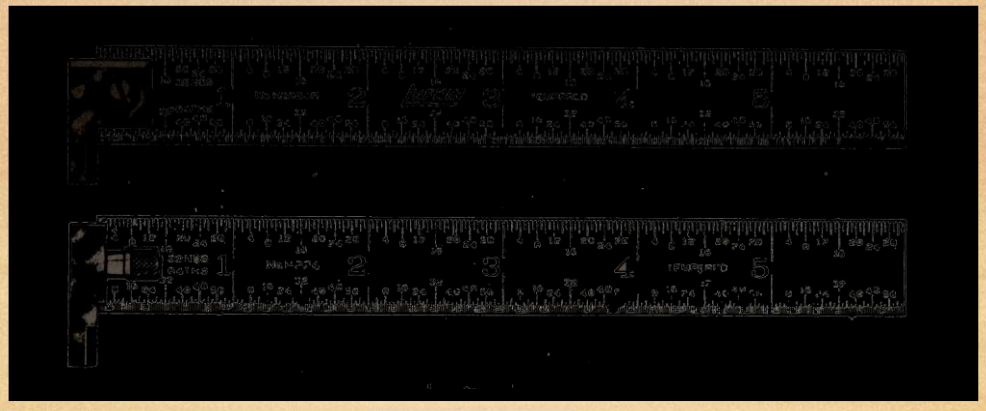
5. บรรทัดสั้น (Short Rules หรือ Short Length Rules)

ใช้วัดในที่แคบๆ ที่ไม่สามารถวัดได้ด้วยบรรทัดเหล็กธรรมดาได้สะดวก จะมีเป็นชุดมีขนาดถึง 25 มม.(1 นิ้ว) 1 ชุดประกอบด้วยขนาด 1/4 นิ้ว , 3/8 นิ้ว, 1/2 นิ้ว , 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว จะมีด้ามจับสามารถจับเอียงมุมได้ ที่ปลายด้ามจะมีแป้นเกลียวสำหรับหมุนล็อก ด้ามสามารถลงในรูขนาด 1/8 นิ้วได้



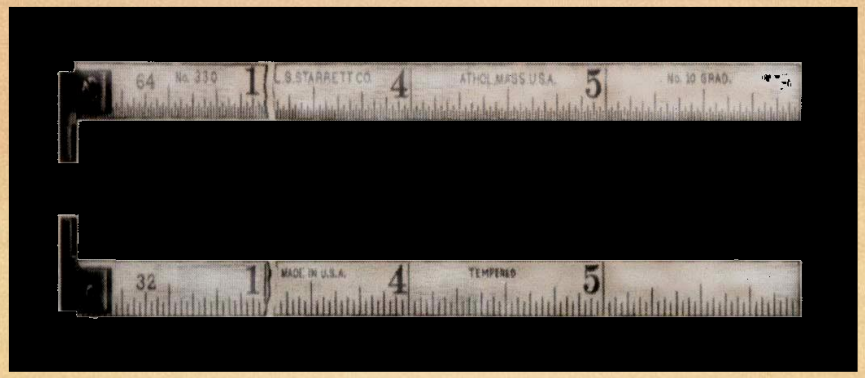
6. บรรทัดขอเกี่ยว (Hook Rule)

เป็นบรรทัดที่มีขอเกี่ยวติดอยู่ที่ปลายด้านหนึ่ง ทำให้ง่ายในการวัดจากขอบชิ้นงาน โดยเฉพาะขอบชิ้นงานที่มองไม่เห็นอยู่ข้างใน บรรทัดขอเกี่ยวมีหลายขนาดบรรทัดขอเกี่ยวแบบผอม (Narrow Hook Rule) สามารถวัดในรูที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดประมาณ 10 มม. (3/8 นิ้ว) ได้



7. บรรทัดแคบหรือบรรทัดผอม (Narrow Rule)

เป็นบรรทัดที่มีความกว้างน้อยกว่าบรรทัดขอเกี่ยวแบบธรรมดา ทำจากเหล็กชุบผิวแข็ง ใช้วัดในที่แคบๆ ที่บรรทัดธรรมดาไม่สามารถวัดได้ มีความหนาประมาณ 1-2 มม.(3/64 นิ้ว) ความกว้างประมาณ 4-5 มม.(3/16 นิ้ว) มีความยาวระหว่าง 100-300 มม.(4-12 นิ้ว) มีรูปร่างขนาดเหมือนบรรทัดขอเกี่ยวแบบแคบ



8. บรรทัดเผื่อหดขนาด (Shrink Rule)

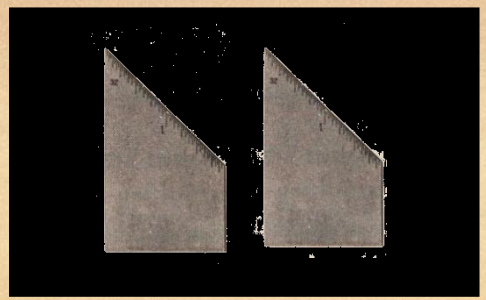
เป็นบรรทัดที่ทำจากเหล็กชุบผิวแข็ง มีขนาดเหมือนบรรทัดธรรมดาแต่จะมีความแตกต่างจากบรรทัดอื่นๆ ตรงสเกลจะมีความยาวกว่าสเกลปกติ เพื่อเผื่อในการหดตัวของโลหะที่หลอมละลายเย็นตัวลง จะใช้วัดขนาดทำแบบกระสวนของงานหล่อ การหดตัวของโลหะแต่ละชนิดจะมีการหดตัวไม่เท่ากัน ในการเผื่อขนาดจะมีการเผื่อประมาณ 1/10 – 7/16 นิ้วต่อฟุต

9. บรรทัดปลายลบมุม (Flexible Fillet Rule)

เป็นบรรทัดที่ลบมุมหรือตัดมุมเอียงไว้ เพื่อใช้สำหรับวัดชิ้นงานที่เป็นมุม บรรทัดเหล็กธรรมดาไม่สามารถวัดได้

10. บรรทัดวัดมุม (Angle Rule)

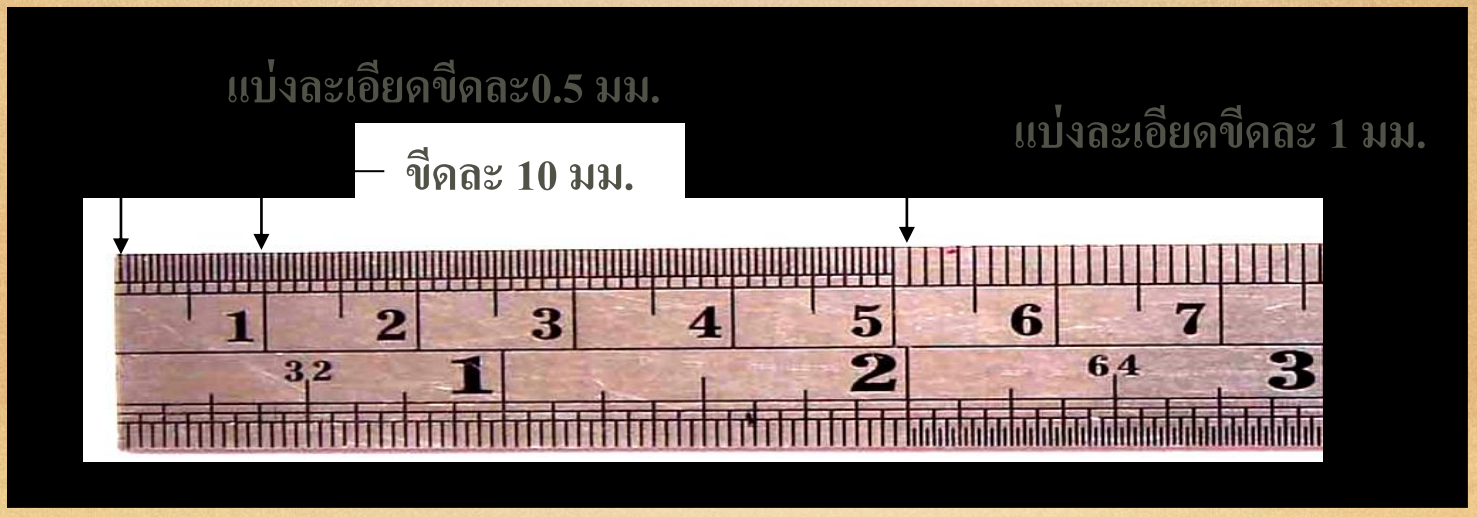
เป็นบรรทัดที่วัดชิ้นงานที่มีขนาดเล็กๆ อยู่ในที่จำกัดเอียงเป็นมุม



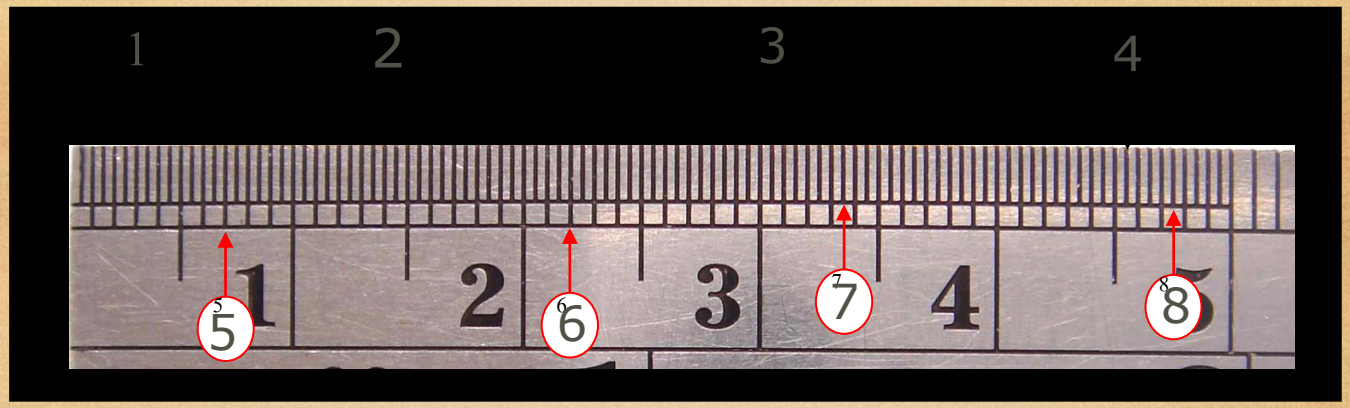
การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

1. การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบเมตริก

ค่าที่อ่านได้จะมีค่าละเอียดสุดคือ 0.5 มม. มีการแบ่งบางช่วงช่วงอื่นๆ จะมีการแบ่งละเอียด 1 มม.



ตัวอย่างและแบบฝึกทบทวนการอ่าน ระบบเมตริก



ตัวอย่าง
หมายเลข 1 = 3 มม.
หมายเลข 2 = 14 มม.
หมายเลข 3 = 30.5 มม.
หมายเลข 4 = 45.5 มม.

แบบฝึกทบทวน

หมายเลข 5 = ... มม.

หมายเลข 6 = ... มม.

หมายเลข 7 = ... มม.

หมายเลข 8 = ... มม.

การอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

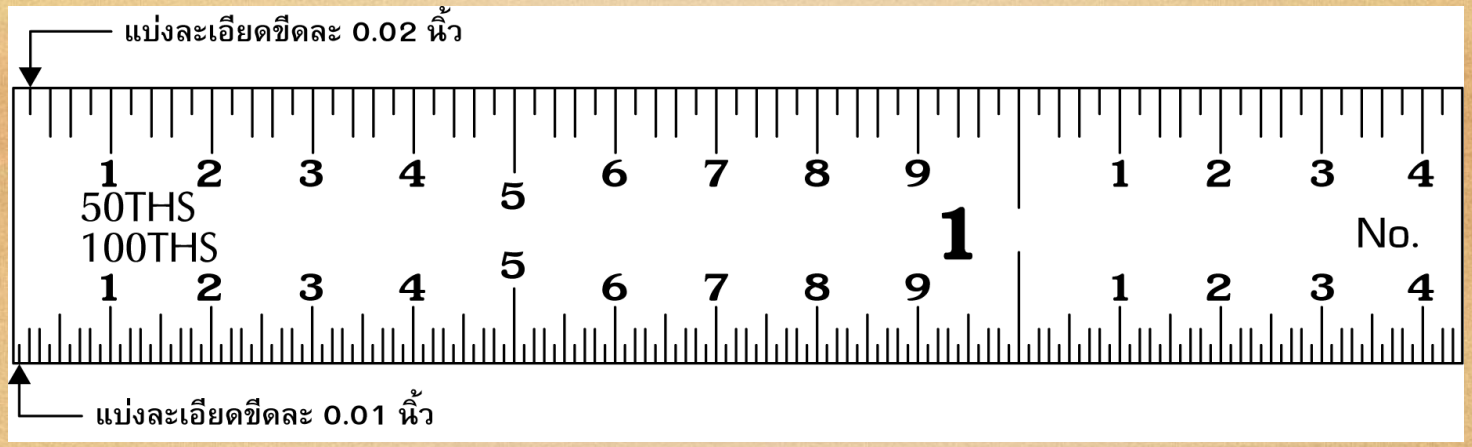
ระบบอังกฤษ

การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษ

จะมีการอ่านค่าแบบทศนิยมเป็นแบบมีค่าความละเอียดสูงสุด 0.01 นิ้ว และมีการอ่านค่าเป็นเศษส่วนมีค่าความละเอียดสูงสุด 1/64 นิ้ว

1. การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษที่เป็นทศนิยม ซึ่งจะมีการแบ่งสเกลละเอียด 0.02 นิ้ว และ 0.01 นิ้ว (ในงานเครื่องมือกลไม่ค่อยมีใช้)

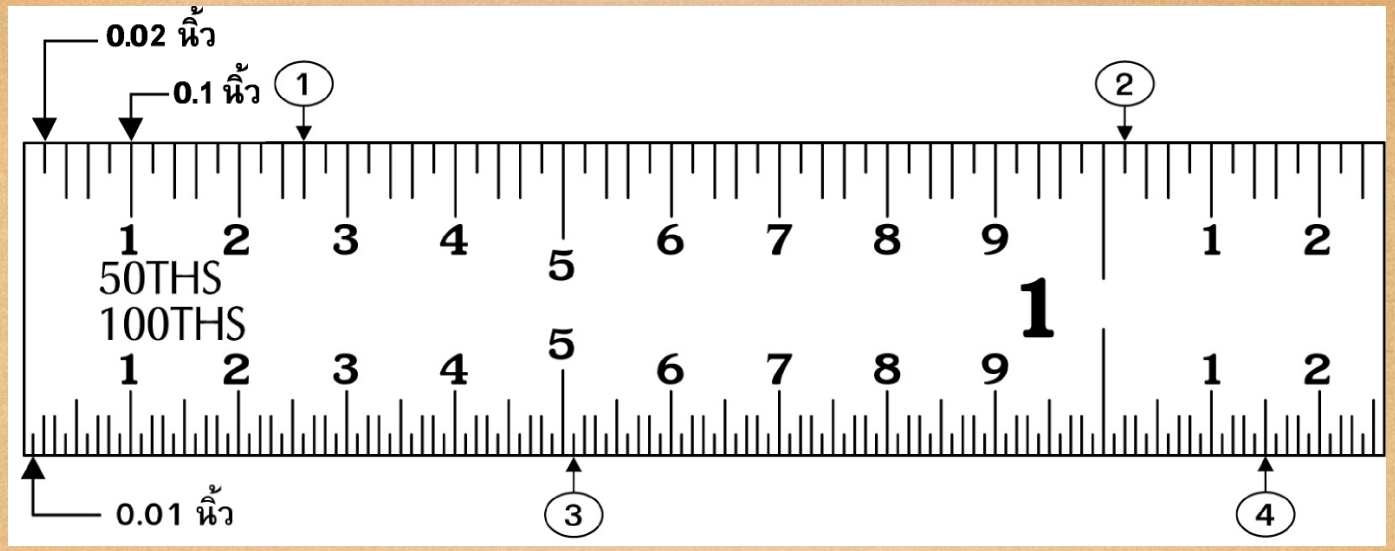
1. การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษที่เป็นทศนิยม0.02 , 0.01 นิ้ว



ขีดสเกลด้านบน	ขีดสเกลด้านล่าง
1 นิ้ว จะแบ่งออกเป็น 50 ช่อง	1 นิ้ว จะแบ่งออกเป็น 100 ช่อง
1 ช่อง = 1/50 = 0.02 นิ้ว	1 ช่อง = 1/100 = 0.01 นิ้ว
2 ช่อง = 2/50 = 0.04 นิ้ว	2 ช่อง = 2/100 = 0.02 นิ้ว
3 ช่อง = 3/50 = 0.06 นิ้ว	3 ช่อง = 3/100 = 0.03 นิ้ว

ตัวอย่าง

การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษที่เป็นทศนิยม 0.02 , 0.01 นิ้ว



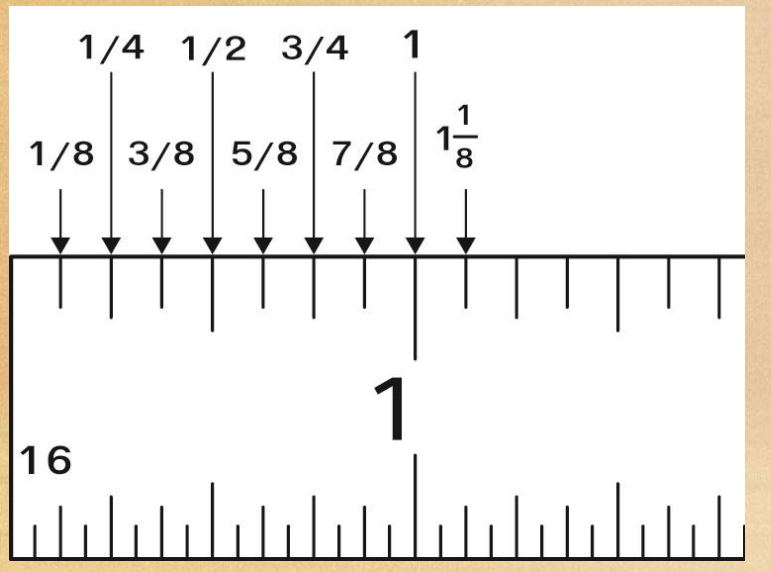
หมายเลข 1 มีค่า = 0.26 นิ้ว หมายเลข 2 มีค่า = 1.02 นิ้ว

หมายเลข 3 มีค่า = 0.51 นิ้ว หมายเลข 4 มีค่า = 1.15 นิ้ว

2. การอ่านค่าบรรทัดเหล็กระบบอังกฤษที่เป็นเศษส่วน

บรรทัดเหล็กทั่วๆ ไปมีการแบ่งสเกลเป็นแบบเศษส่วน มีค่าความละเอียดสูงสุด 1/64 นิ้ว ซึ่งมีการแบ่งบางช่วงเท่านั้น ในการฝึกอ่านจะฝึกอ่านตั้งแต่แบ่งเป็น 8 ช่องต่อนิ้ว จนถึงแบ่ง 64 ช่องต่อนิ้ว

การอ่านค่าแบ่งละเอียด 1/8 นิ้ว



ขีดที่ 1 มีค่า = 1/8 นิ้ว

ขีดที่ 2 มีค่า = 2/8 = 1/4 นิ้ว

ขีดที่ 3 มีค่า = 3/8 นิ้ว

ขีดที่ 4 มีค่า = 4/8 = 1/2 นิ้ว

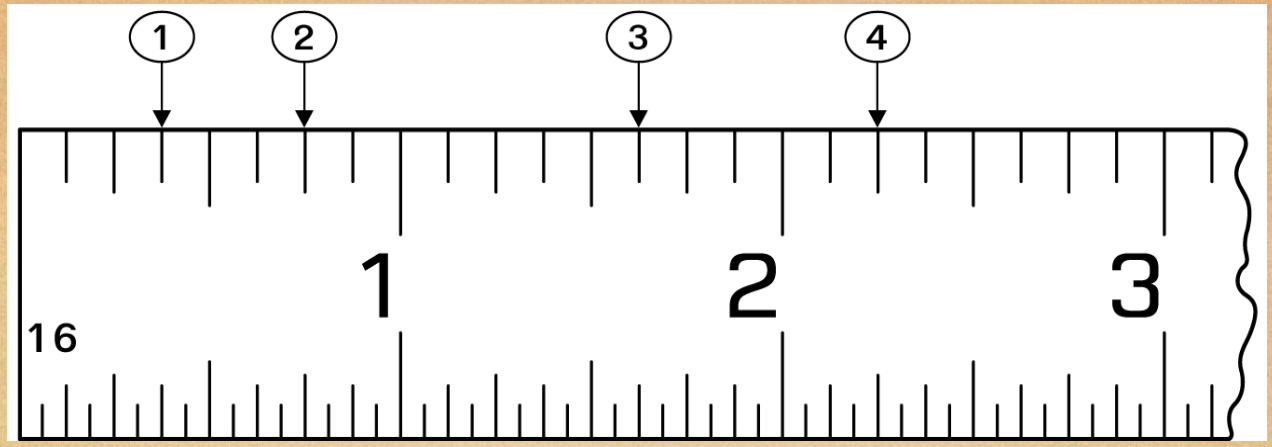
ขีดที่ 5 มีค่า = 5/8 นิ้ว

ขีดที่ 6 มีค่า = 6/8 = 3/4 นิ้ว

ขีดที่ 7 มีค่า = 7/8 นิ้ว

ขีดที่ 8 มีค่า = 1 นิ้ว

แบบฝึกทบทวน การอ่านค่าแบ่งละเอียด 1/8 นิ้ว



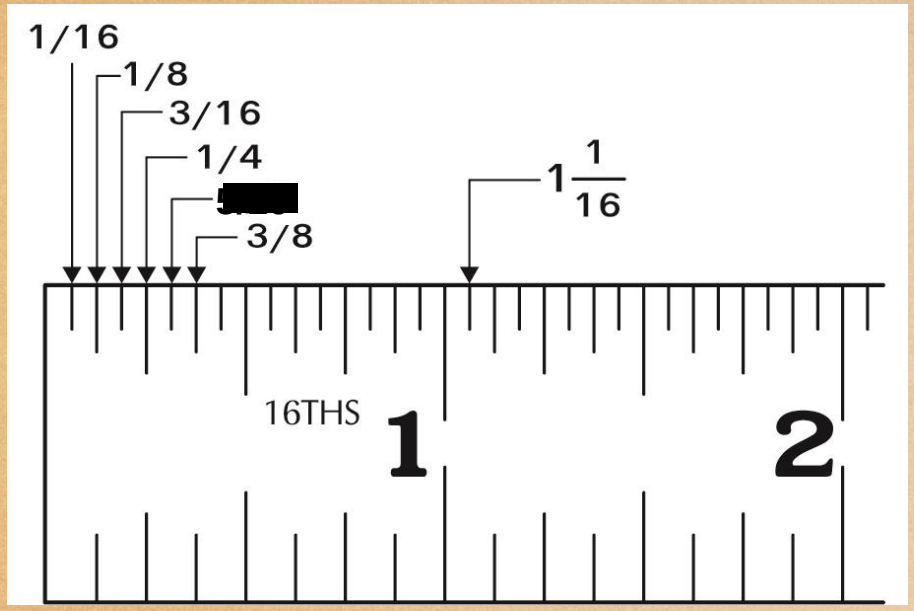
หมายเลข 1 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 2 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 3 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 4 มีค่า = ... นิ้ว

การอ่านค่าแบ่งละเอียด 1/16 นิ้ว



ขีดที่ 1 มีค่า = 1/16 นิ้ว

ขีดที่ 2 มีค่า = 2/16 = 1/8 นิ้ว

ขีดที่ 3 มีค่า = 3/16 นิ้ว

ขีดที่ 4 มีค่า = 4/16 = 1/4 นิ้ว

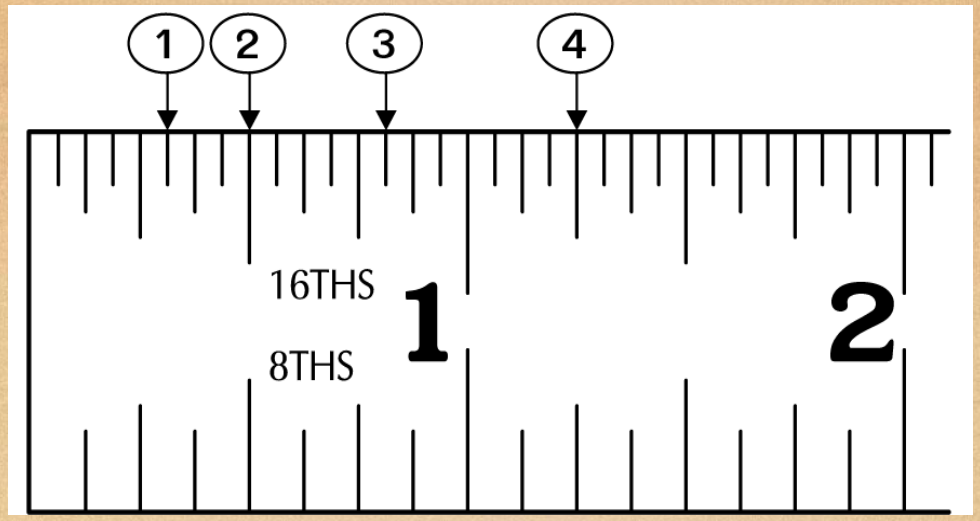
ขีดที่ 5 มีค่า = 5/16 นิ้ว

ขีดที่ 6 มีค่า = 6/16= 3/8 นิ้ว

ขีดที่ 7 มีค่า = 7/16 นิ้ว

ขีดที่ 8 มีค่า = 1 นิ้ว

แบบฝึกทบทวน การอ่านค่าแบ่งละเอียด 1/16 นิ้ว



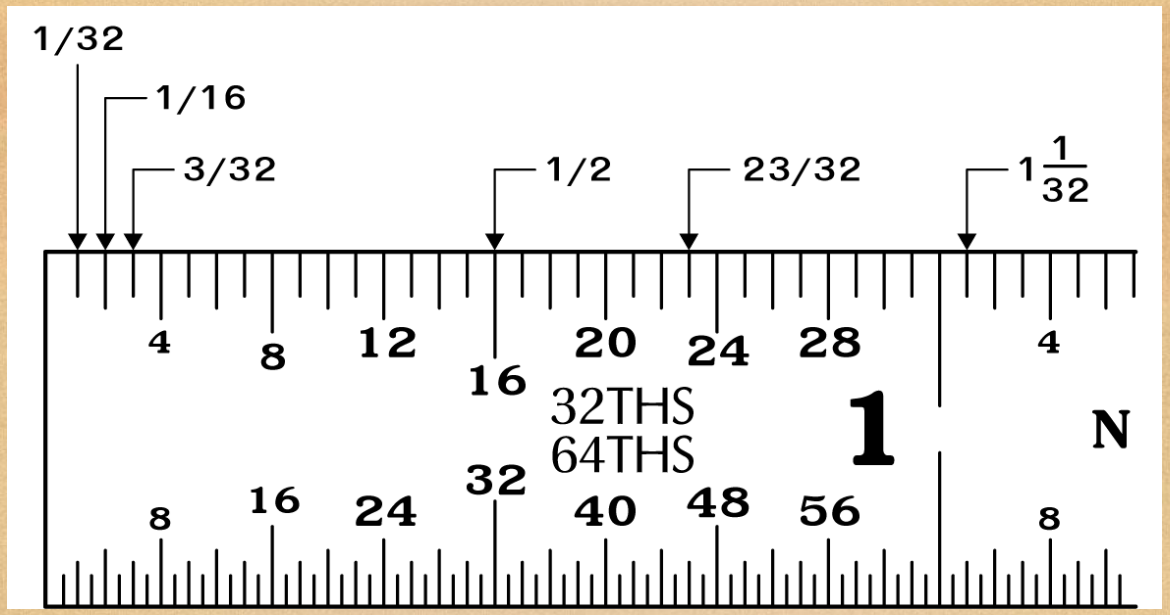
หมายเลข 1 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 2 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 3 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 4 มีค่า = ... นิ้ว

วิธีการอ่านค่าจากสเกล 1 นิ้ว แบ่งออกเป็น 32 ส่วน



จุดที่ 1 = 1/32 นิ้ว

จุดที่ 2 = 2/32 = 1/16 นิ้ว

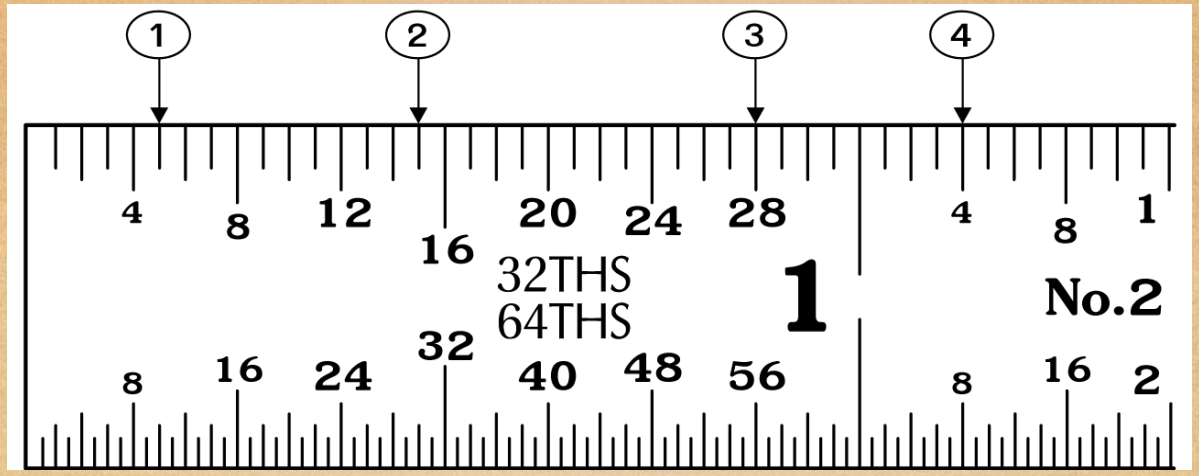
จุดที่ 3 = 3/32 นิ้ว

จุดที่ 4 = 16/32 = 1/2 นิ้ว

จุดที่ 5 = 23/32 นิ้ว

จุดที่ 6 = 1+1/32 =

แบบฝึกทบทวน การอ่านค่าแบ่งละเอียด 1/32 นิ้ว



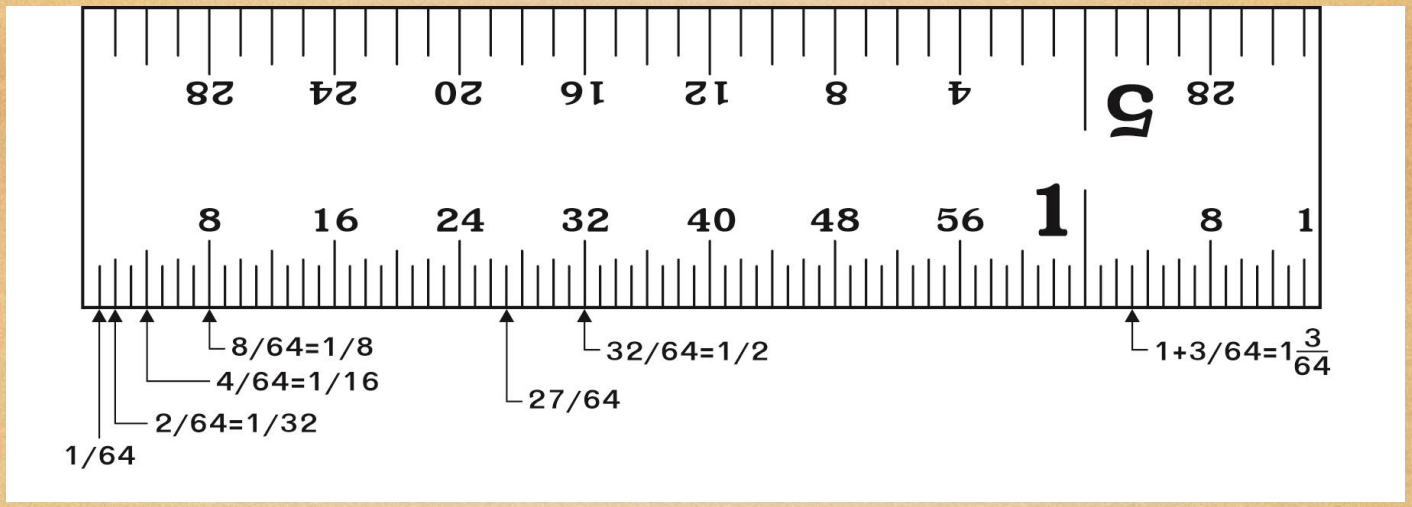
หมายเลข 1 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 2 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 3 มีค่า = ... นิ้ว

หมายเลข 4 มีค่า = ... นิ้ว

การอ่านค่าจากสเกล 1 นิ้ว แบ่งออกเป็น 64 ส่วน



ขีดที่ 1 มีค่า = 1/64 นิ้ว

ขีดที่ 2 มีค่า = 2/64 = 1/32 นิ้ว

ขีดที่ 3 มีค่า = 3/64 นิ้ว

ขีดที่ 4 มีค่า = 4/64 = 1/16 นิ้ว

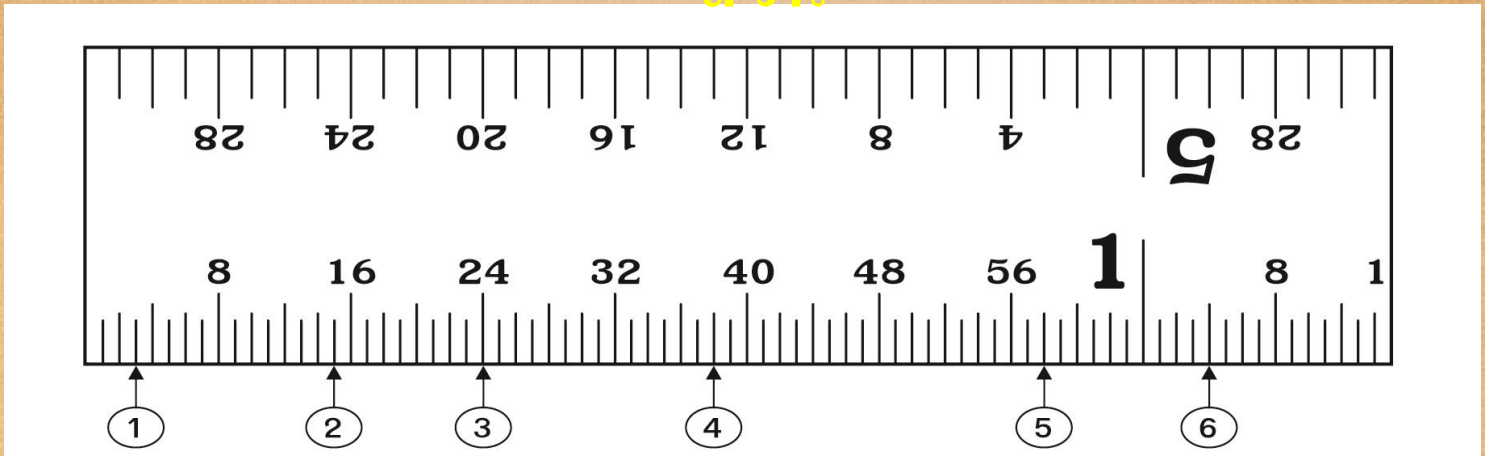
ขีดที่ 5 มีค่า = 5/16 นิ้ว

ขีดที่ 6 มีค่า = 6/16 = 3/8 นิ้ว

ขีดที่ 7 มีค่า = 7/16 นิ้ว

ขีดที่ 8 มีค่า = 8/16 = 1/2 นิ้ว

แบบฝึกทบทวน การอ่านค่าจากสเกล 1 นิ้ว แบ่งออกเป็น 64 ส่วน

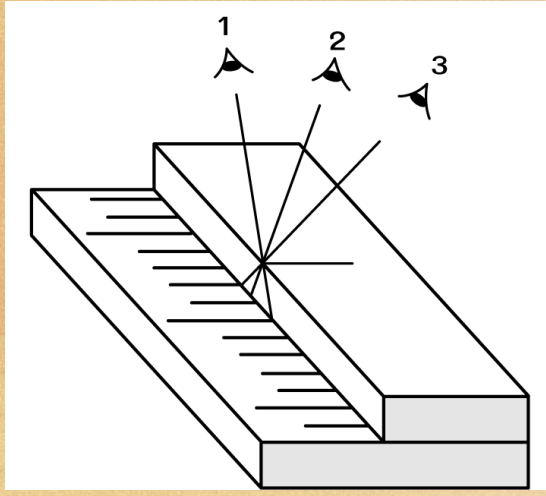


หมายเลข 1 มีค่า =..... นิ้ว
หมายเลข 2 มีค่า =..... นิ้ว
หมายเลข 3 มีค่า =..... นิ้ว
หมายเลข 4 มีค่า = ... นิ้ว
หมายเลข 5 มีค่า = ... นิ้ว
หมายเลข 6 มีค่า = ... นิ้ว

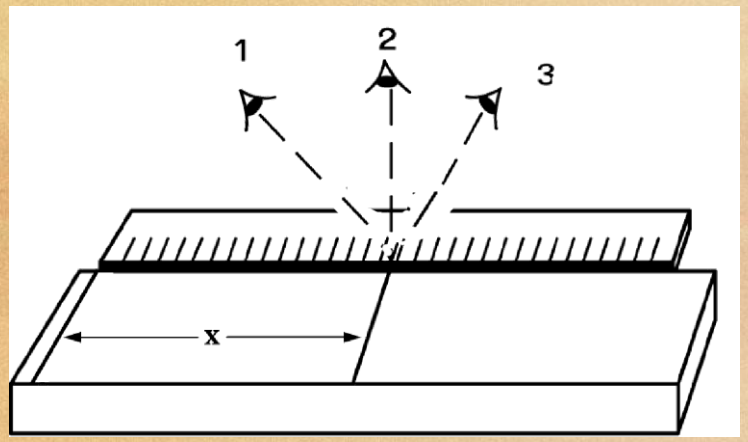
ข้อควรระวังและข้อผิดพลาดจากการใช้บรรทัดเหล็ก

แนวมองในการอ่านค่าบรรทัดเหล็ก

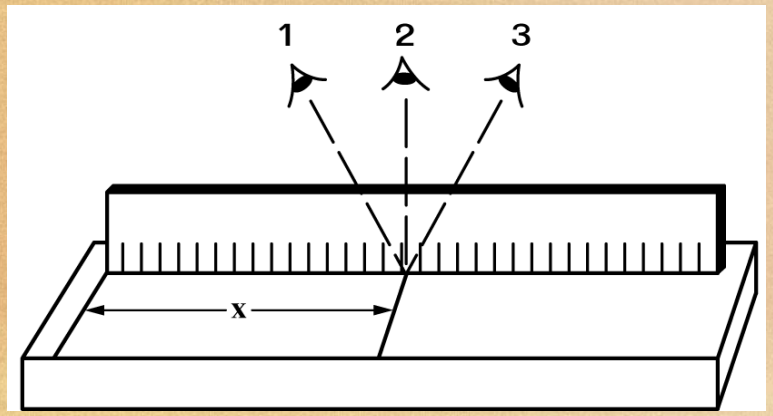
ในการมองเพื่ออ่านค่าจะต้องมองในตำแหน่งตรงกับตำแหน่งที่ต้องการอ่าน การอ่านค่าจากตำแหน่งที่ไม่ถูกต้องจะได้ค่าที่ผิดพลาด ที่เรียกว่า Parallax Error



การมองผ่านชิ้นงานที่มีความหนา ตำแหน่งที่ 1 และ 3 อ่านค่าได้ผิดพลาด ตำแหน่ง 2 เป็นตำแหน่งที่ถูกต้อง



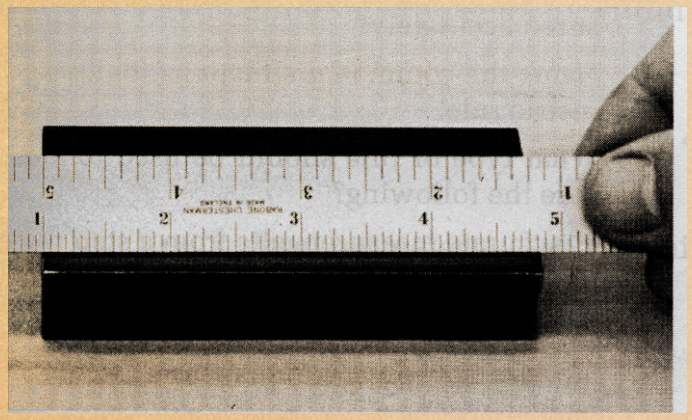
การมองผ่านบรรทัดเหล็กที่มีความหนา ในตำแหน่งที่ 1 และ 3 ค่าที่อ่านได้ผิดพลาด ตำแหน่ง 2 เป็นตำแหน่งที่ถูกต้อง



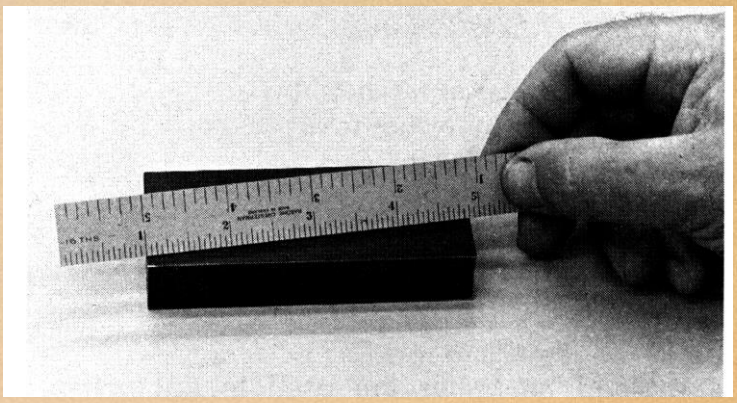
การตั้งบรรทัดเหล็กในแนวตั้ง ที่มีความหนา สามารถแก้ปัญหา การมองเพื่ออ่านค่าได้ค่าเดียวกันทั้ง 3 ตำแหน่ง แต่การอ่านตำแหน่งที่ 2 เหมาะสมที่สุด

การวางแนวของบรรทัดเหล็กในการวัดขนาดชิ้นงาน

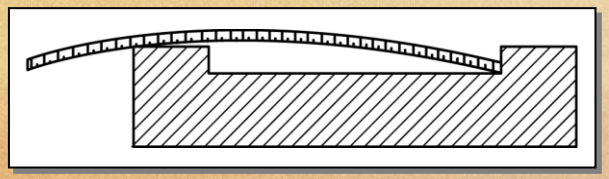
ในการวางแนวของบรรทัดเหล็กจะต้องขนานกับแนวที่วัดชิ้นงาน จึงจะได้ขนาดที่ต้องการวัดที่ถูกต้อง ถ้าวางไม่ขนานกับแนวที่จะวัด จะทำให้ได้ขนาดความยาวที่ยาวกว่าค่าความเป็นจริง



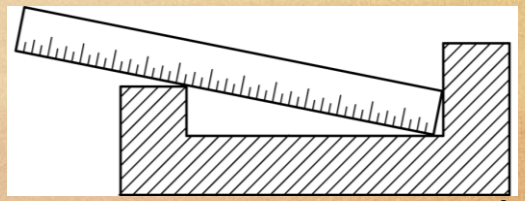
การวางแนวของบรรทัดที่วัดขนานกับแนวที่ต้องการ



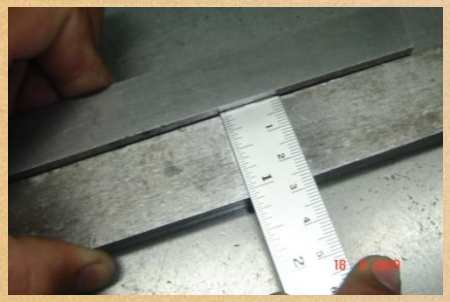
การวางแนวของบรรทัดที่วัดไม่ขนานกับแนวที่ต้องการวัด



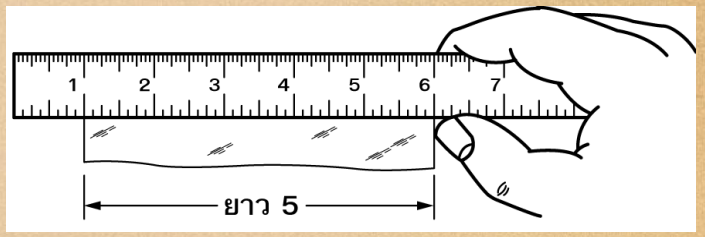
การวางบรรทัดเหล็กโก่งงอ



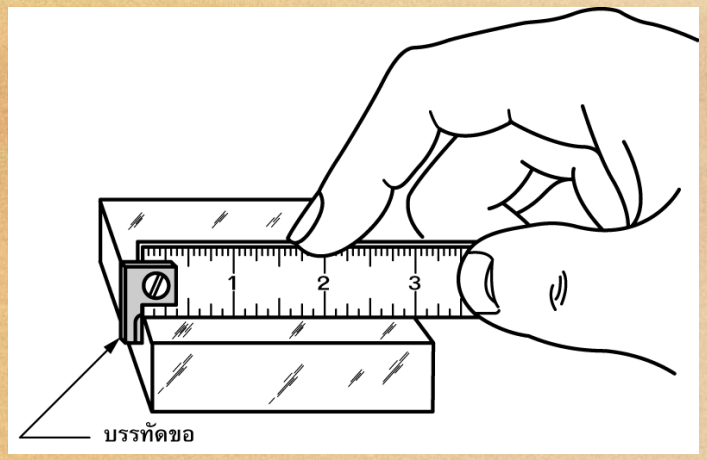
การวางบรรทัดเหล็กไม่ตั้งฉาก
กับแนวที่ต้องการวัด



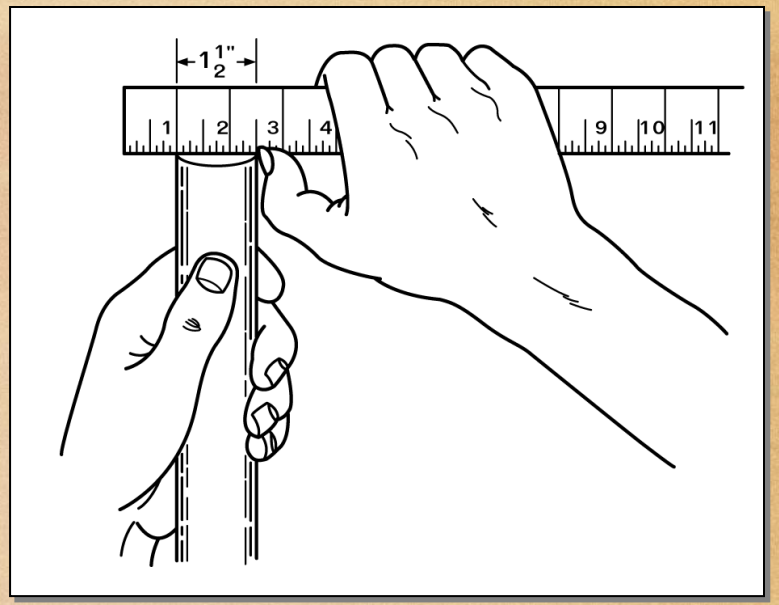
การนำเหล็กแท่งขนานมาทำ
เป็นบ่าชนในการวัด



การวัดชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็ก
ที่ตรงปลายบรรทัดสึกหรือมีรอยเยิน

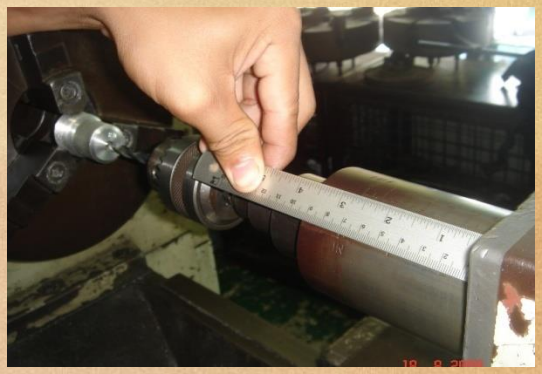


การวัดงานด้วยบรรทัดขอจะวัดได้สะดวกกว่าและได้ขนาดที่แน่นอน

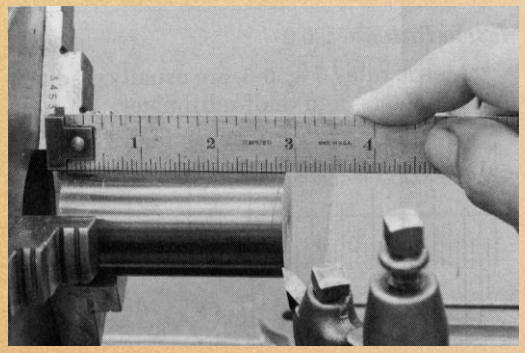


การวัดชิ้นงานกลม

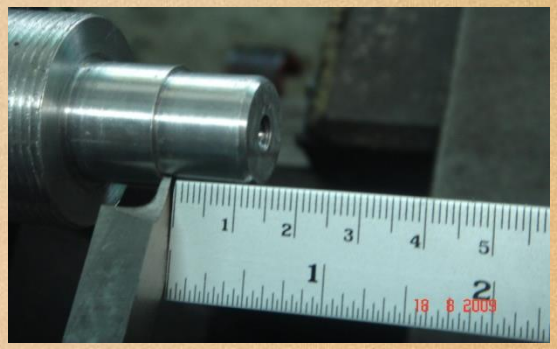
การใช้บรรทัดเหล็ก
วัดระยะตอกนำศูนย์



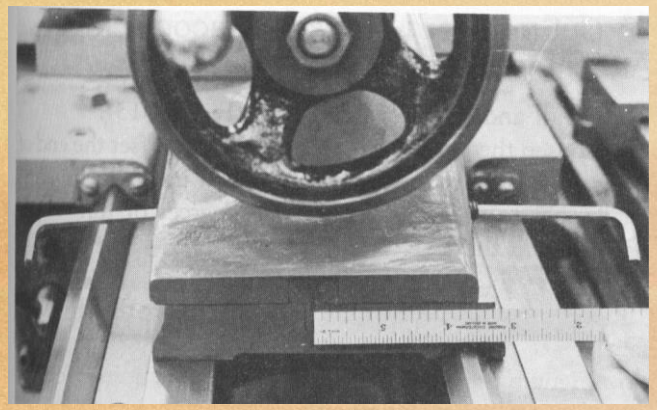
การใช้บรรทัดเหล็ก
วัดระยะเจาะรูด้วยดอกสว่าน



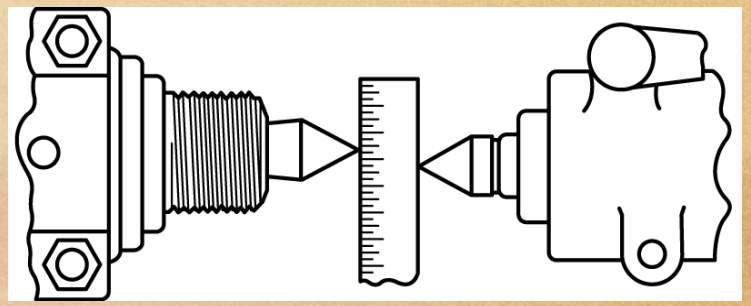
การใช้บรรทัดขอ
วัดความยาวงานกลึง



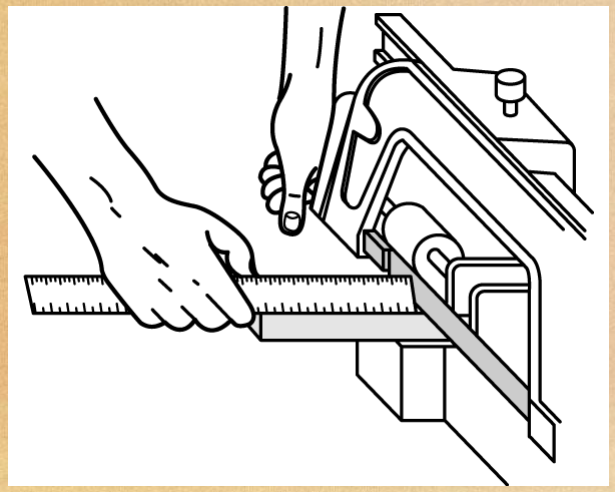
การใช้บรรทัดเหล็ก
วัดระยะกลึงตกร่อง



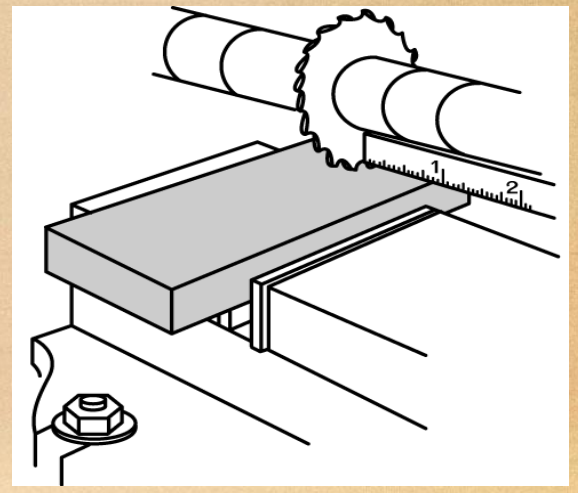
ใช้บรรทัดวัดระยะเยื้องศูนย์ท้ายแท่น



ใช้บรรทัดวัดระยะเยื้องศูนย์หัวเครื่องและท้ายแท่น



การใช้บรรทัดวัดเพื่อตัดชิ้นงาน



การใช้บรรทัดวัดระยะกัดชิ้นงาน

การตรวจสอบบรรทัดเหล็กก่อนนำไปใช้งาน

1. บรรทัดเหล็กต้องไม่บิดงอ
2. ขีดสเกลบนบรรทัดเหล็กต้องชัดเจน
3. ที่ปลายและขอบบรรทัดเหล็กต้องไม่มีรอยเยิน
4. บรรทัดเหล็กต้องสะอาด ปราศจากคราบสนิม พร้อมใช้งาน

ข้อควรปฏิบัติในการวัดงานด้วยบรรทัดเหล็ก

1.เลือกใช้บรรทัดเหล็กที่มีความสมบูรณ์ และเหมาะสมกับชิ้นงานที่วัด

2.ทำความสะอาดบรรทัดเหล็กและชิ้นงานก่อนทำการวัด ชิ้นงานที่มีรอยเยินควรลบรอยเยินก่อน

3.บรรทัดเหล็กต้องแยกออกจากเครื่องมือและชิ้นงานต่างๆ อย่าวางสิ่งของ วัสดุทับบรรทัดเหล็ก เพราะอาจทำให้บรรทัดเหล็กบิดงอ

4.ห้ามใช้บรรทัดเหล็กแทนเครื่องมืออื่นๆ เช่น ใช้เคาะชิ้นงาน ใช้หมุนเกลียวแทนไขควง เป็นต้น

5.หลังจากเลิกใช้งาน ควรทำความสะอาดบรรทัดเหล็ก และเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสม

ความปลอดภัยในการใช้บรรทัดเหล็ก

1. ก่อนวัดชิ้นงานควรลบคมชิ้นงานก่อนการวัด เพราะชิ้นงานอาจบาดมือผู้ปฏิบัติงานได้
2. ห้ามนำบรรทัดเหล็กหยอกล้อ ไล่ตีกัน แกว่งบรรทัดเหล็กไป-มา หรือดีดใส่เพื่อน
3. ห้ามนำบรรทัดเหล็กเสียบไว้ในกระเป๋า เพราะบรรทัดเหล็กอาจแทงส่วนต่างๆ ของร่างกาย หรืออาจนั่งทับทำให้บรรทัดบิดงอกรณีเสียบไว้ที่กระเป๋าหลัง