

หน่วยที่ 3

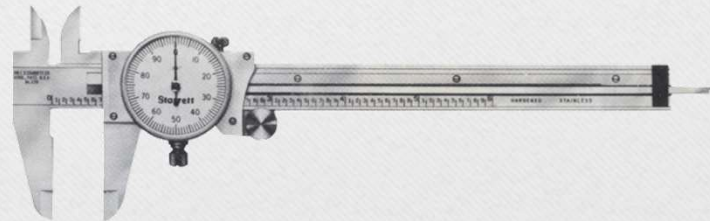
เวอร์เนียร์

เวอร์เนียร์

1. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

2. เวอร์เนียร์วัดลึก

3. เวอร์เนียร์ไฮเกจ



แนวคิด

เวอร์เนียร์ เป็นเครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตรา ที่มี
ความสำคัญมากชนิดหนึ่ง เวอร์เนียร์สามารถอ่านค่าได้เลย
ทันที สามารถวัดได้ละเอียดกว่าบรรทัดเหล็ก สามารถวัดค่า
ได้ทั้งระบบเมตริก คือ มิลลิเมตร และระบบอังกฤษ คือ นิ้ว
เวอร์เนียร์ มีหลายชนิด ตัวอย่างเช่น เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
เวอร์เนียร์วัดลึก และเวอร์เนียร์ไฮเกจ เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

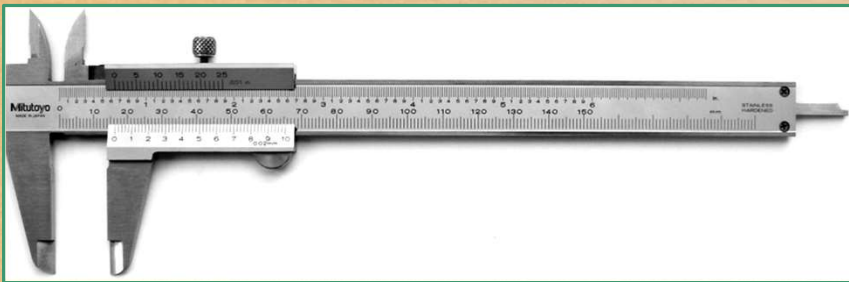
1. เวิร์เนียร์คาลิเปอร์
2. เวิร์เนียร์วัดลึก
3. เวิร์เนียร์ไฮเกจ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

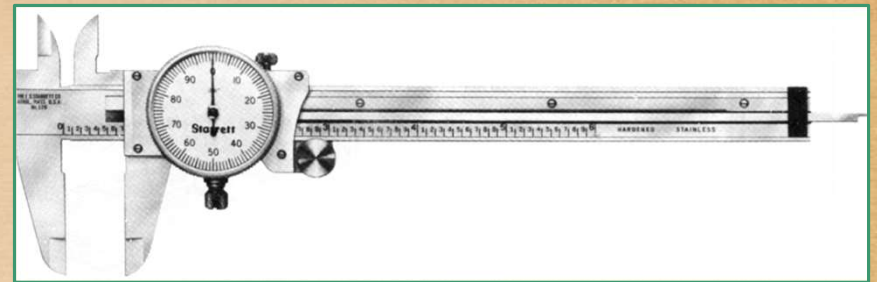
1. บอกชนิดและส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้
2. บอกลักษณะการใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดชิ้นงานได้
3. บอกค่าความละเอียดของคาลิเปอร์แบบหน้าปัดได้
4. บอกชื่อเวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบอื่นๆ ได้
5. บอกข้อควรระวัง การเก็บและบำรุงรักษา เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้
6. บอกส่วนประกอบที่สำคัญของเวอร์เนียร์วัดลึกได้
7. อธิบายขั้นตอนการใช้เวอร์เนียร์วัดลึกได้
8. อธิบายประโยชน์และส่วนประกอบที่สำคัญของเวอร์เนียร์ไฮเกจได้
9. สามารถอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ได้

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ชนิดของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์มีหลายชนิด ได้แก่ เวอร์คาลิเปอร์แบบสเกลเลื่อน เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบหน้าปัด เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบดิจิตอล เป็นต้น



เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบสเกลเลื่อน



เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบหน้าปัด



เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบดิจิตอล

ขนาดของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ขนาด 150 มม. (6 นิ้ว), 200 มม. (8 นิ้ว) และ 300 มม. (12 นิ้ว)

ค่าความละเอียดของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ระบบเมตริก	ระบบอังกฤษ
ค่าความละเอียด 0.05 (1/20) มม.	ค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว
ค่าความละเอียด 0.02 (1/50) มม.	ค่าความละเอียด 1/1000 (0.001) นิ้ว

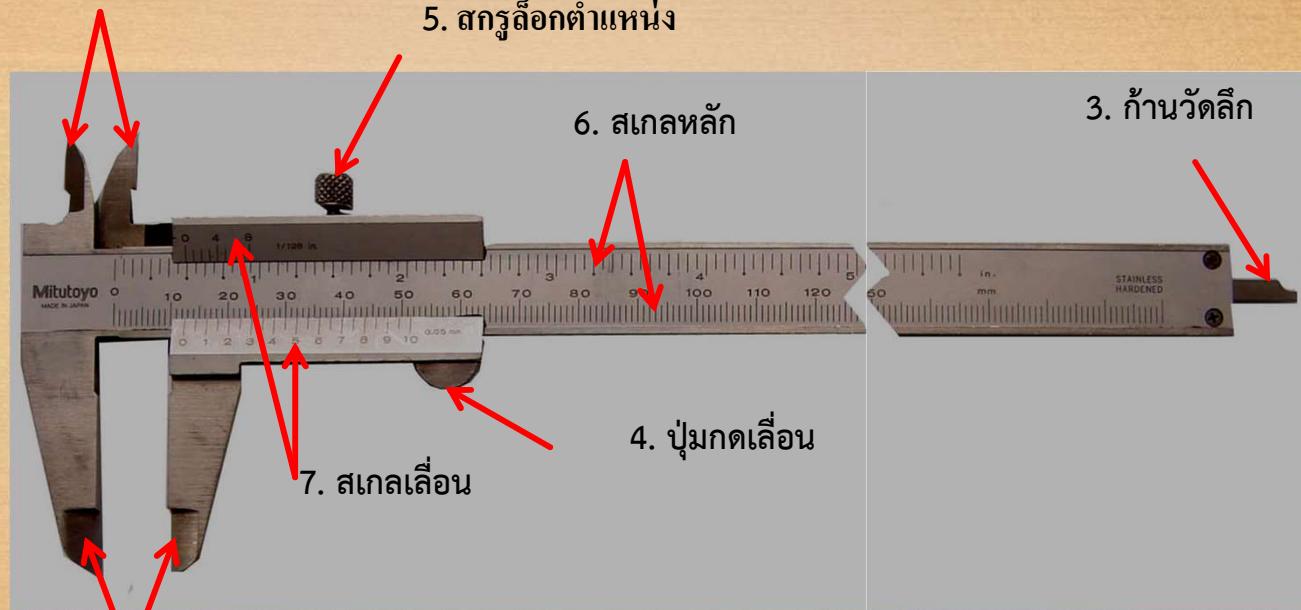
ส่วนประกอบที่สำคัญๆ ของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบสเกลเลื่อน

2. ปากวัดใน หรือ เขี้ยวไขว้

5. สกรูล็อกตำแหน่ง

6. สเกลหลัก

3. ก้านวัดลึก

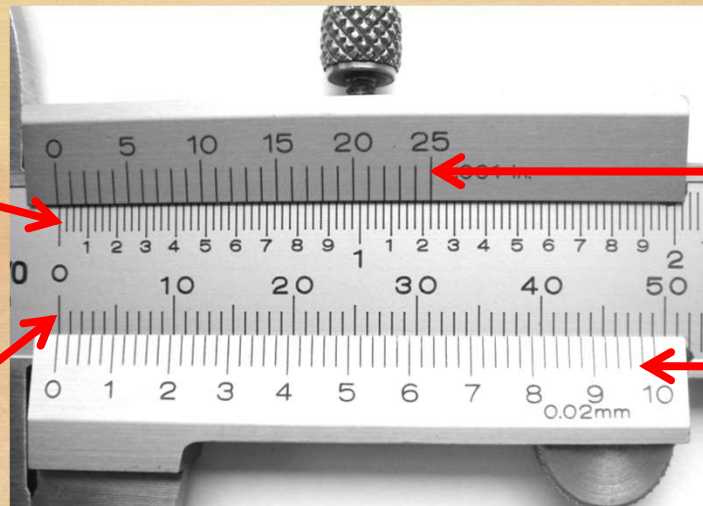


1. ปากวัดนอก

4. ปุ่มกดเลื่อน

7. สเกลเลื่อน

สเกลหลักระบบอังกฤษ



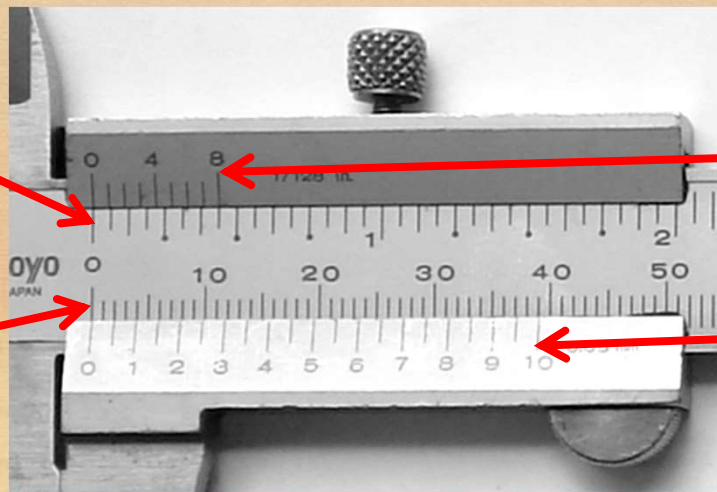
สเกลเลื่อนระบบอังกฤษ 0.001 นิ้ว

สเกลหลักระบบเมตริก

สเกลเลื่อนระบบเมตริก 0.02 มม.

เวอร์เนียแบ่งละเอียด 0.02 มม , 0.001 นิ้ว

สเกลหลักระบบอังกฤษ



สเกลเลื่อนระบบอังกฤษ 1/128 นิ้ว

สเกลหลักระบบเมตริก

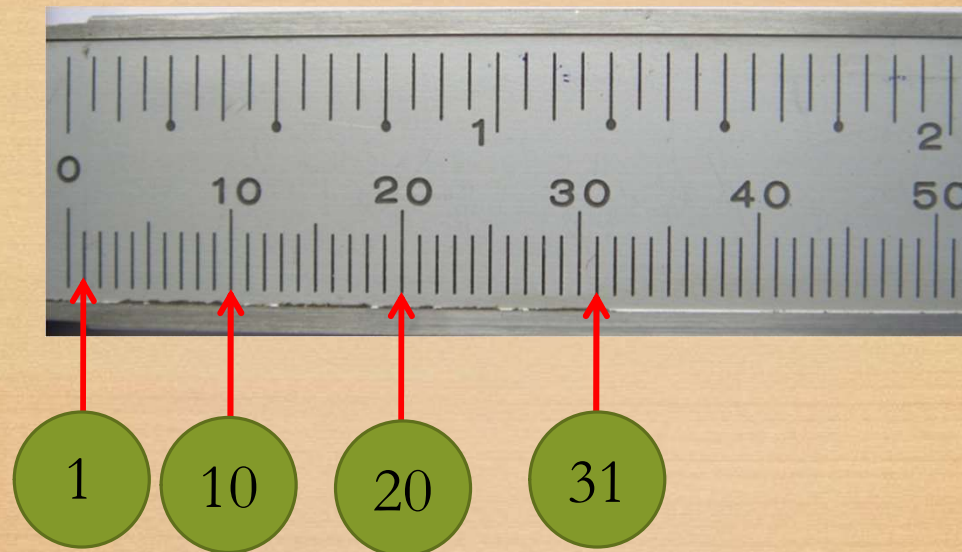
สเกลเลื่อนระบบเมตริก 0.05 มม.

เวอร์เนียแบ่งละเอียด 0.05 มม , 1/128 นิ้ว

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบเมตริก

ค่าความละเอียด **0.05 (1/20)** มม.

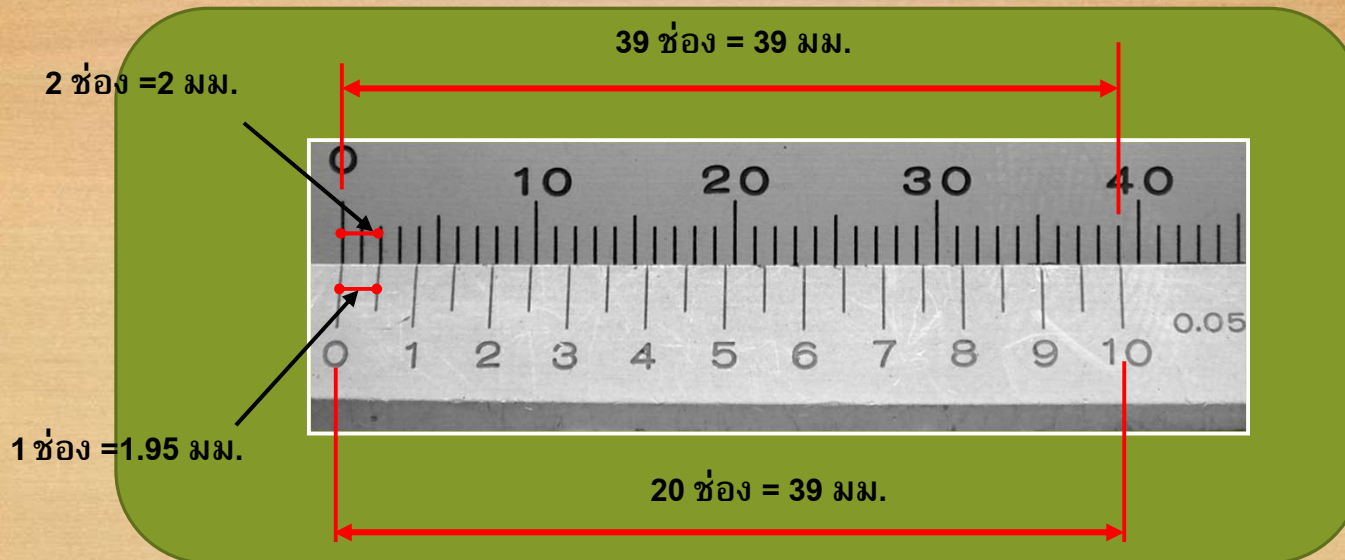
การอ่านค่าบนสเกลหลักของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบสเกลเลื่อน
แบ่งละเอียด 0.05 มม. มีหลักการอ่านคือ 1 ช่อง หรือ 1 ซีด
ของสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 1 มม.





การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนเวอร์เนียคาลิเปอร์แบ่งละเอียด 0.05 มม.

โดยการนำเอาสเกลหลัก 39 ช่อง (39 มม.) มาแบ่งเป็นสเกลเลื่อน 20 ช่อง



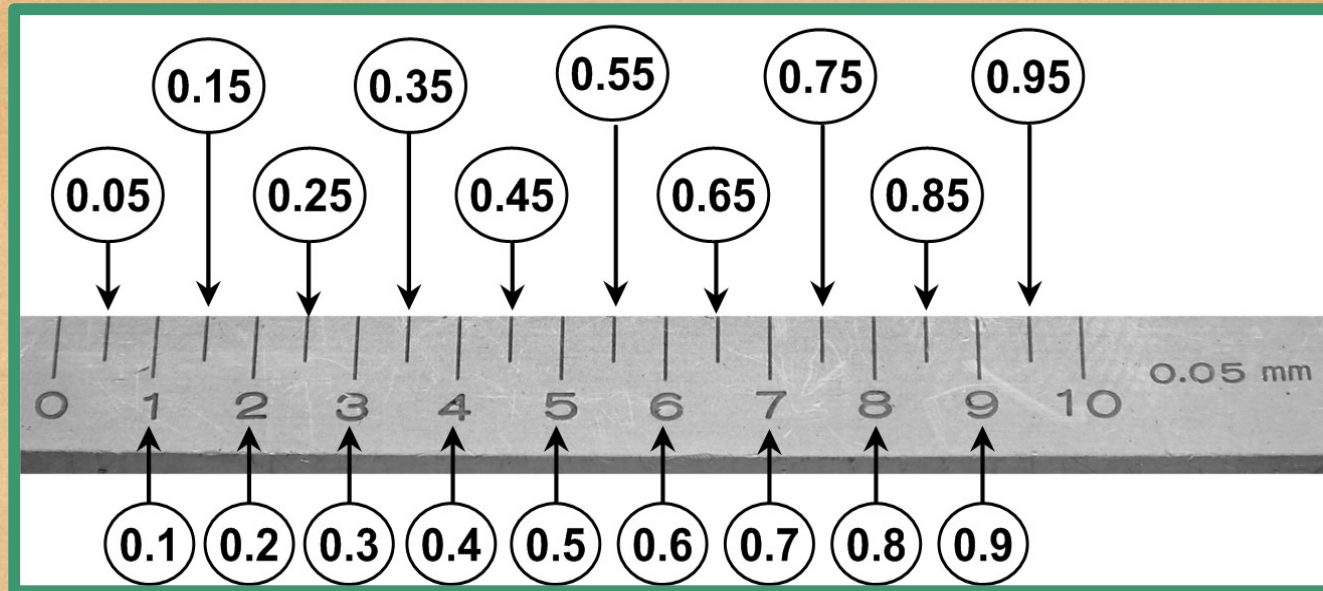
ดังนั้นสเกลเลื่อน 20 ช่อง = 39 มม.

สเกลเลื่อน 1 ช่อง = $39/20 = 1.95$ มม.

ระยะเยื้องกัน ของ สเกลหลัก 2 ช่อง (2 มม.) กับสเกลเลื่อน 1 ช่อง (1.95 มม.)

$$= 2 - 1.95 = 0.05 \text{ มม.}$$

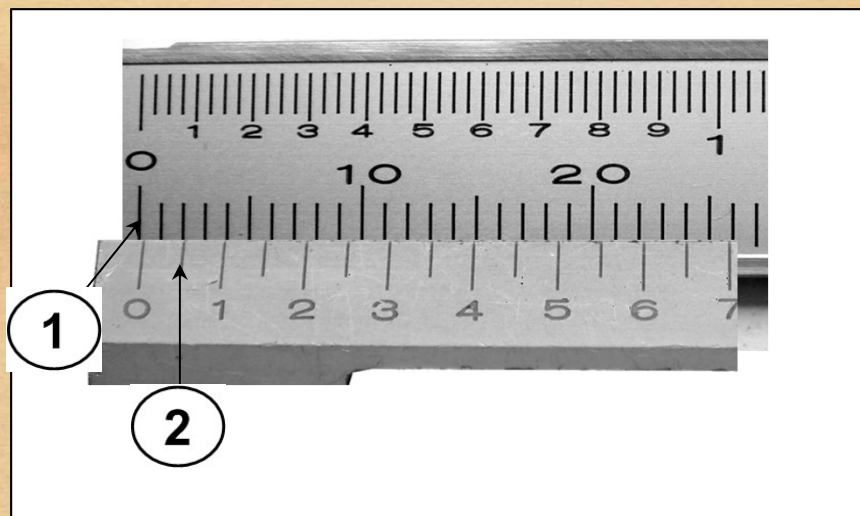
การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ 0.05 มม.



ข้อควรระวัง ค่าตรงตำแหน่งที่ 0.05 มม. มักจะอ่านผิดเป็น 0.50 มม.
ตำแหน่งที่ 0.50 มม.จะต้องตรงกับตำแหน่งเลข 5 (ขีดที่ 10)

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน

ตัวอย่างที่ 1

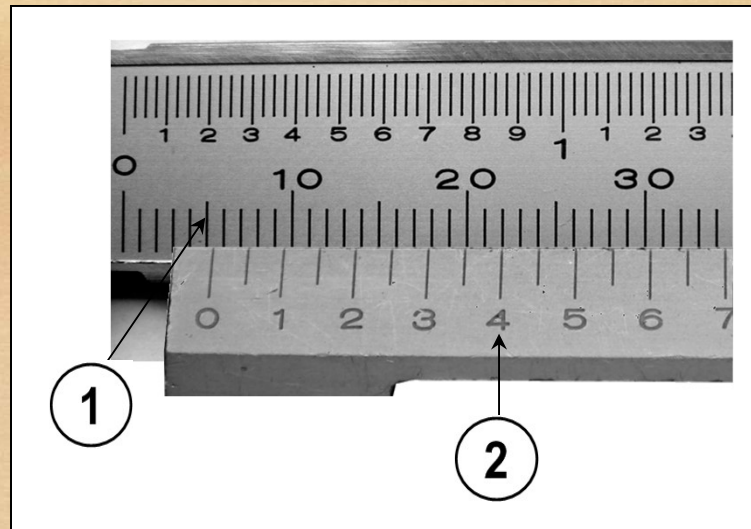


มีวิธีอ่านคืออ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วอ่านที่สเกลเลื่อน

1. ขีด 0 ของสเกลเลื่อนเลยขีด 0 ของสเกลหลัก จึงมีค่า = 0 มม.
2. ขีดของสเกลเลื่อนขีดที่ 0.05 ตรงกับสเกลหลักมากที่สุด จึงอ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = 0.05 มม.
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = $0 + 0.05 = 0.05$ มม.

การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ 0.05 มม.

ตัวอย่างที่ 2

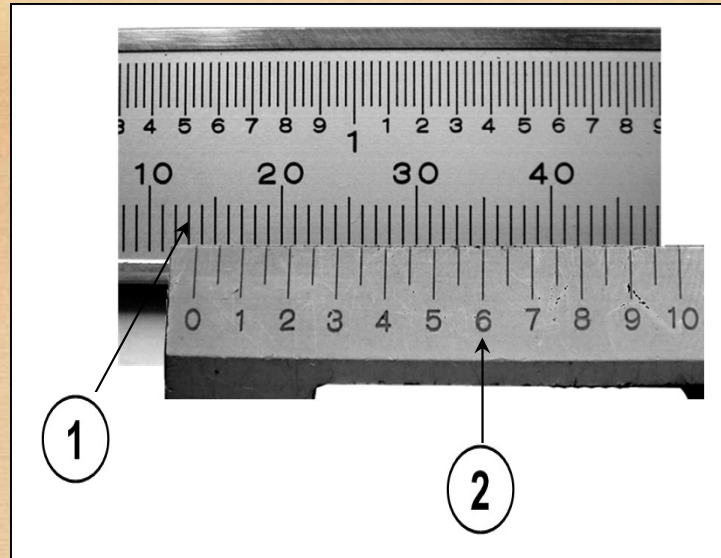


มีวิธีอ่านคืออ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วอ่านที่สเกลเลื่อน

1. ค่าสเกลหลักมีค่า = 5 มม.
2. ค่าของสเกลเลื่อน = 0.40 มม.
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = $5 + 0.40 = 5.40$ มม.

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน

ตัวอย่างที่ 3

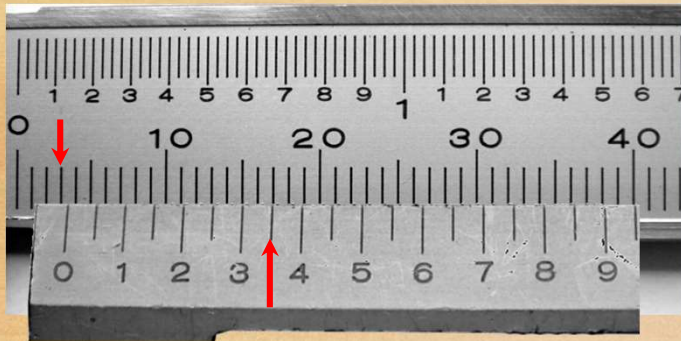


ควร □ กอ่านมาเป็นค่าเดียวเลย

$$\text{ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด} = 13 + 0.60 = 13.60 \text{ มม.}$$

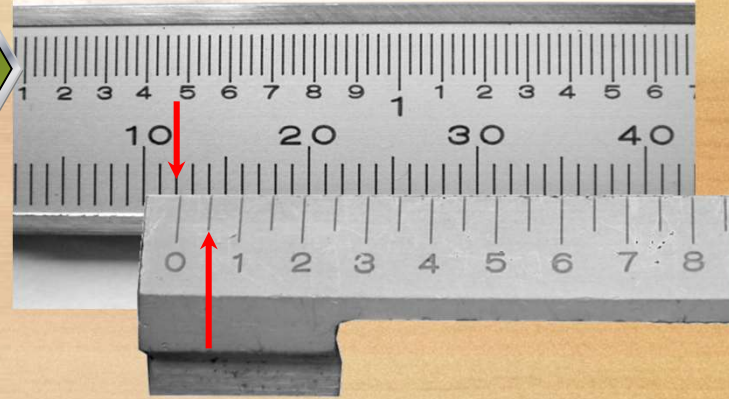
แบบฝึกทบทวน ให้ผู้เรียนอ่านพร้อมกัน

1



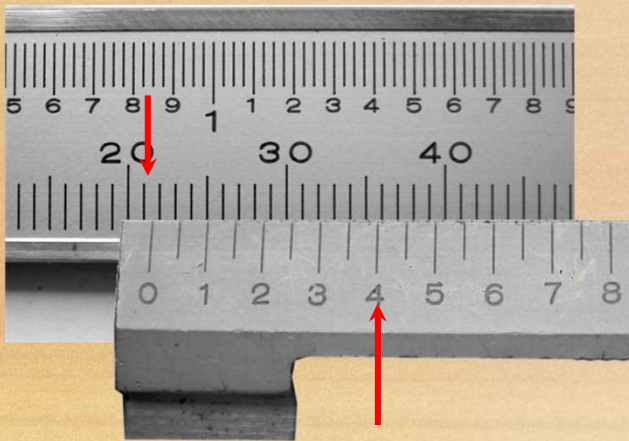
..... มม.

2



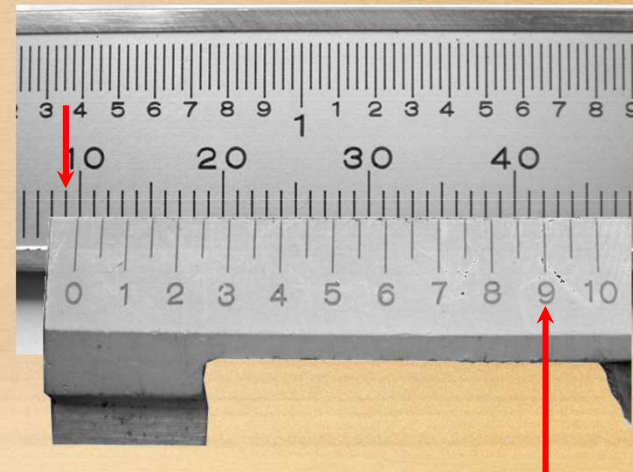
..... มม.

3

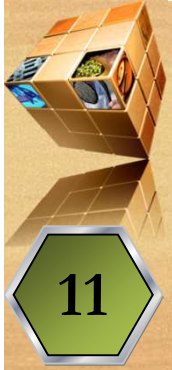


..... มม.

4

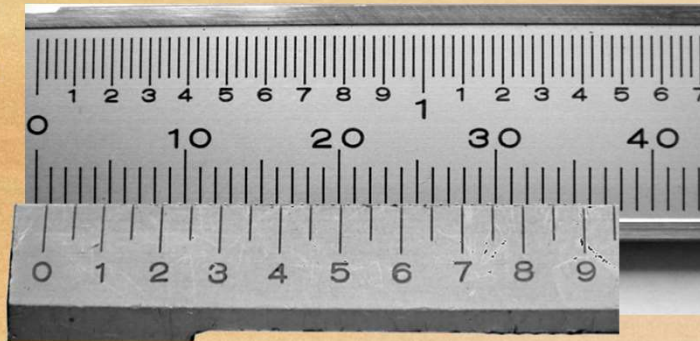


..... มม.



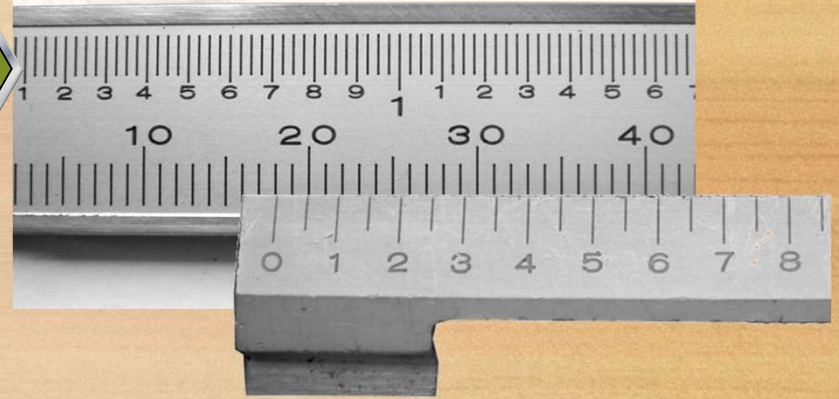
แบบฝึกทบทวน ให้ผู้สอนเลื่อนตั้งโจทย์เอง

11



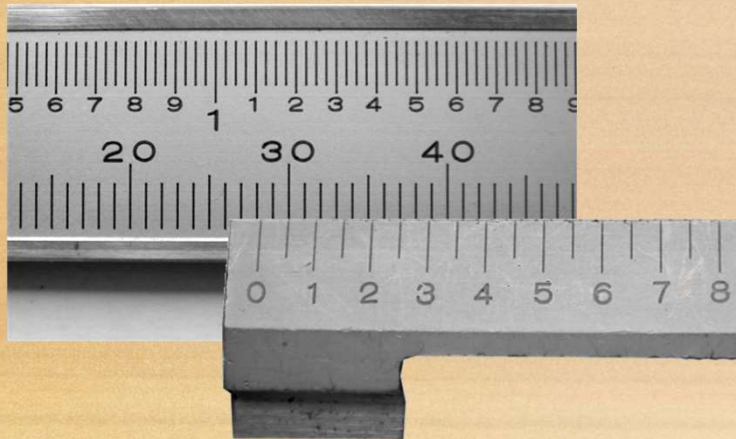
..... มม.

12



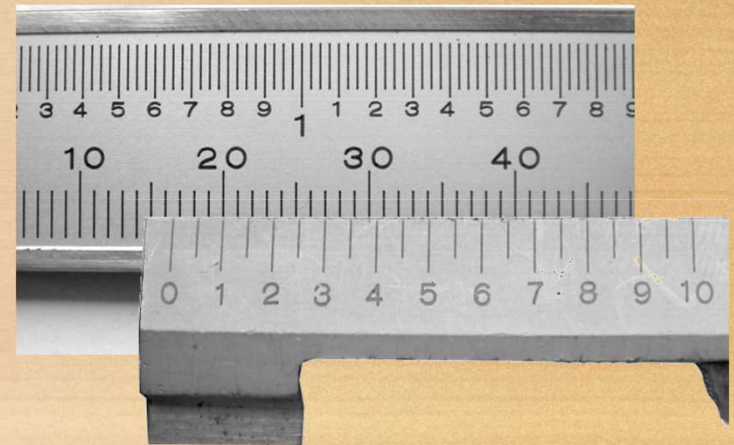
..... มม.

13



..... มม.

14



..... มม.

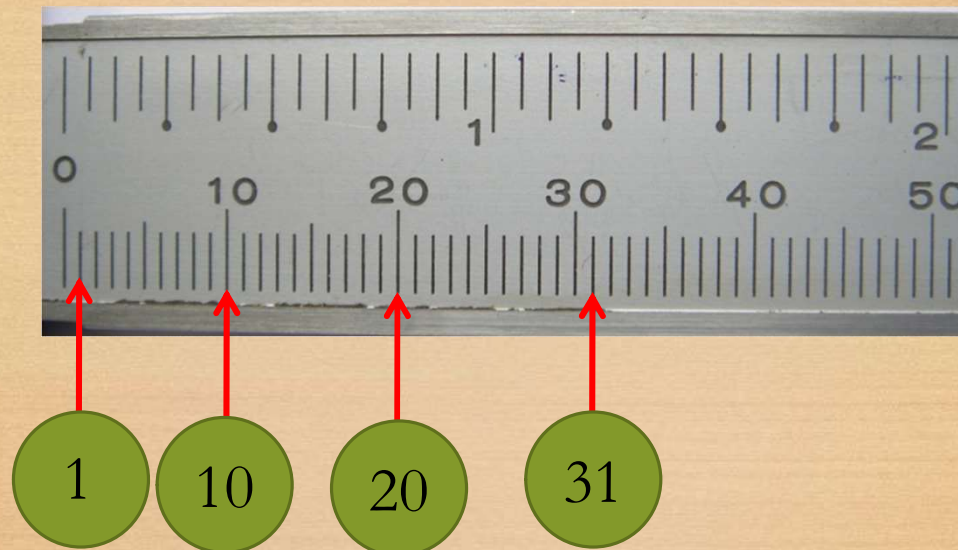
เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบเมตริก

ค่าความละเอียด **0.02 (1/50)** มม.

การอ่านค่าบนสเกลหลักค่าความละเอียด 0.02 มม. (1/50 มม.)

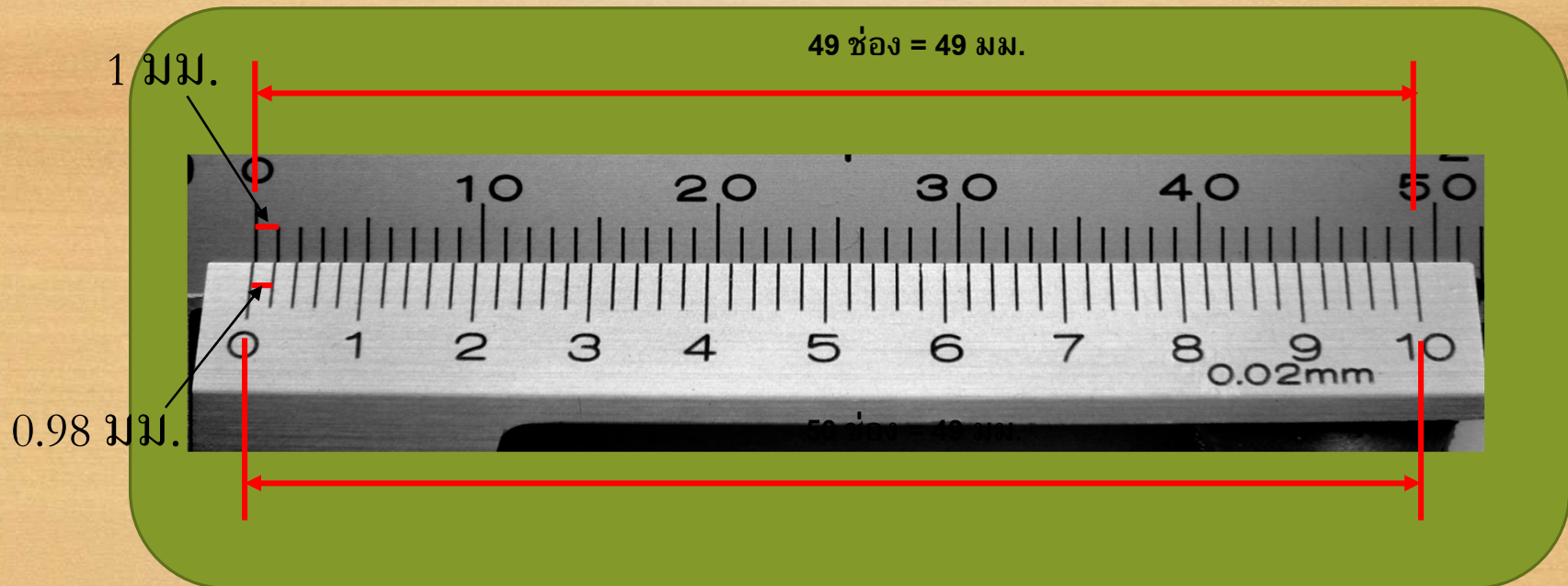
การอ่านค่าบนสเกลหลักเหมือนกับแบ่งละเอียด 0.05 มม.

มีหลักการอ่านคือ 1 ช่อง หรือ 1 ขีด ของสเกลหลัก มีค่าเท่ากับ 1 มม.



การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ 0.02 มม.

โดยการนำเอาสเกลหลัก 49 ช่อง (49 มม.) มาแบ่งเป็นสเกลเลื่อน 50 ช่อง



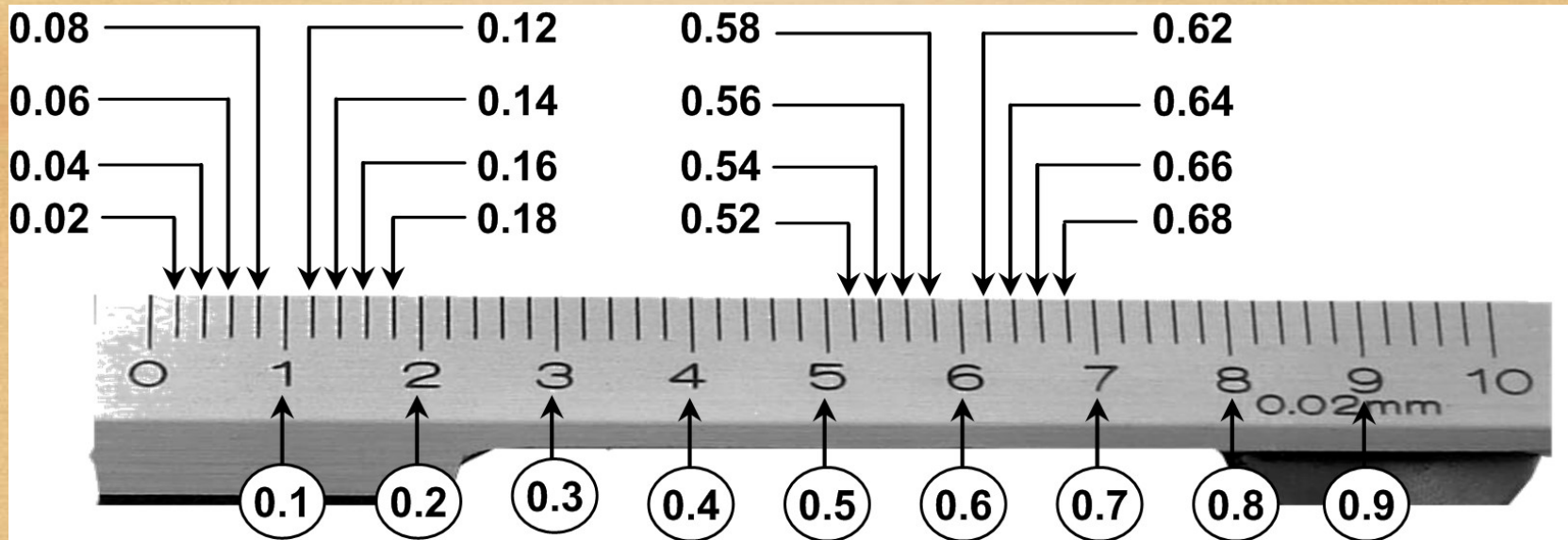
ดังนั้นสเกลเลื่อน 50 ช่อง = 49 มม.

สเกลเลื่อน 1 ช่อง = $49/50 = 0.98$ มม.

ระยะเยื้องกัน ของ สเกลหลัก 1 ช่อง (1 มม.) กับสเกลเลื่อน 1 ช่อง (0.98 มม.)

$$= 1 - 0.98 = 0.02 \text{ มม.}$$

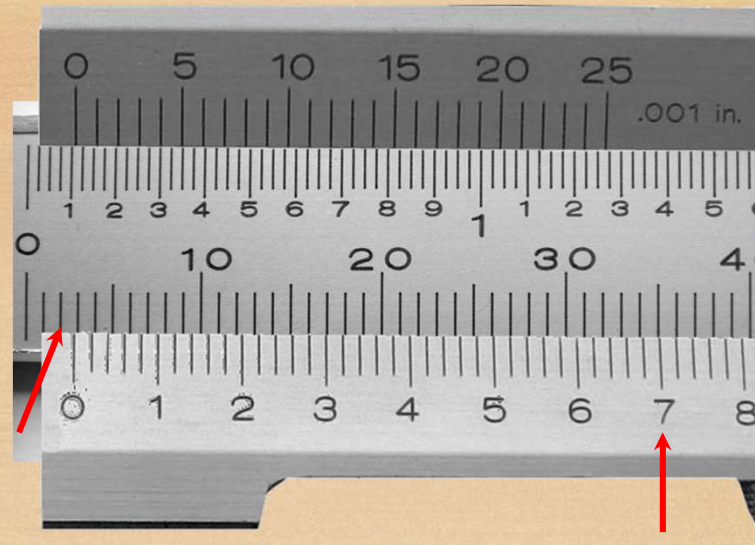
การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ 0.02 มม.



- 1 ช่องของสเกลเลื่อน = 0.02 มม.
 - 2 ช่องของสเกลเลื่อน = 0.04 มม.
 - 3 ช่องของสเกลเลื่อน = 0.06 มม. ไปเรื่อยๆ ห่างกันช่องละ 0.02 มม.
- จนครบ 50 ช่อง คือครบ 1 มม.พอดี เลข 0 จะตรงขีดสเกลหลักพอดี

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.02 มม.)

ตัวอย่าง



มีวิธีอ่านคืออ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วอ่านที่สเกลเลื่อน

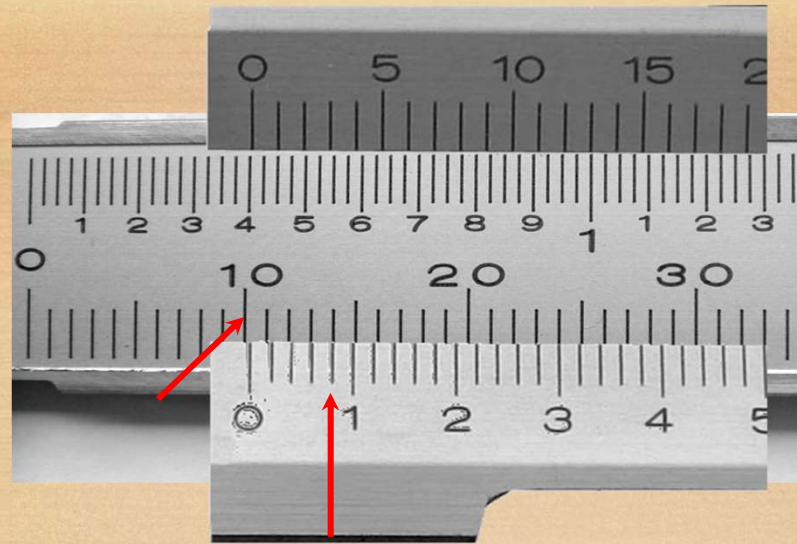
1. ค่าที่สเกลหลัก มีค่า =²..... มม.

2. ค่าที่สเกลเลื่อนมีค่า =^{0.7}..... มม.

3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด =^{2+0.7 = 2.7}..... มม.

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.02 มม.)

ตัวอย่าง

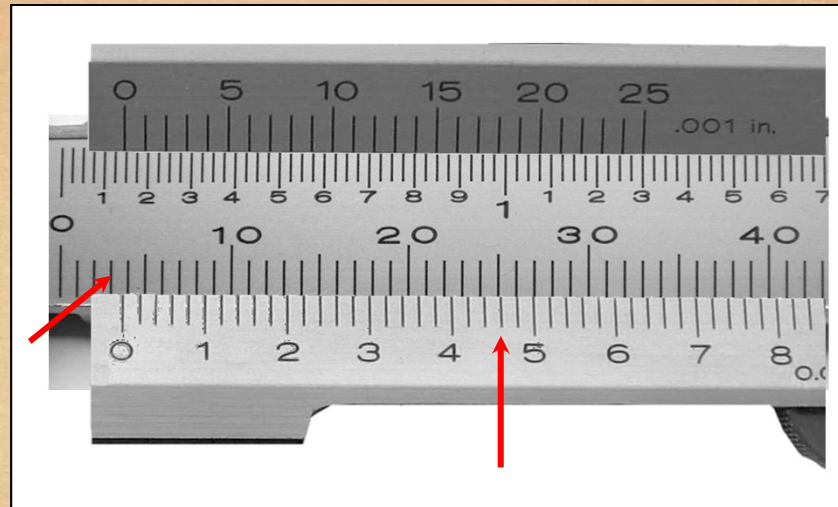


ควร□ิกอ่านมาเป็นค่าเดียวเลย

$$\text{ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด} = 10 + 0.08 = 10.08 \text{ มม.}$$

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.02 มม.)

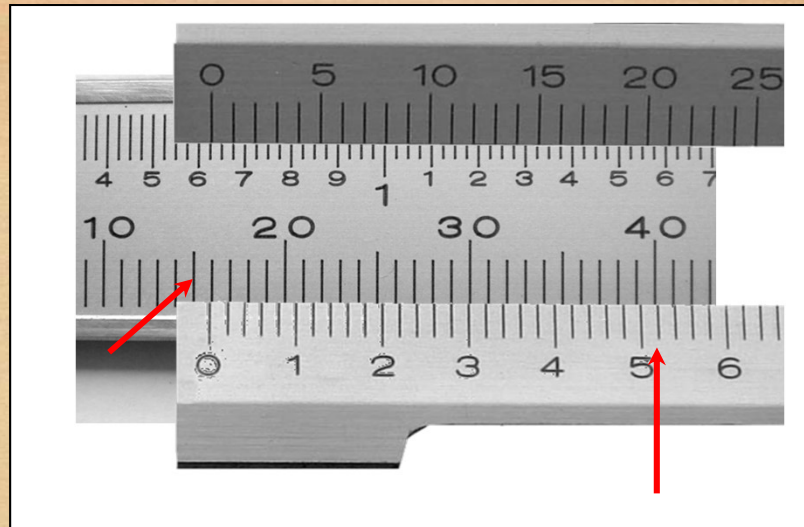
ตัวอย่าง



ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 3.46 มม.

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.02 มม.)

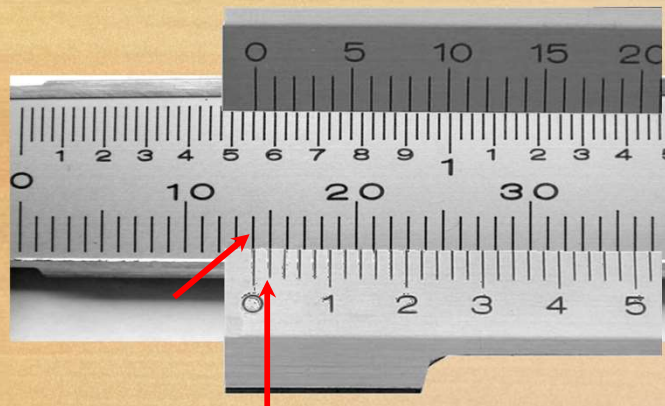
ตัวอย่าง



ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 15.52 มม.

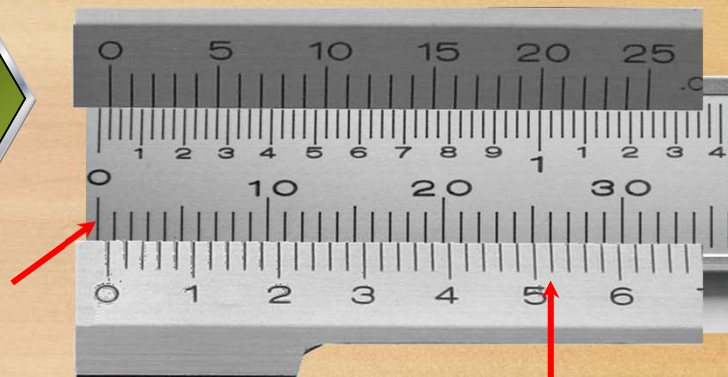
แบบฝีกทบทวน (0.02 มม.)

1



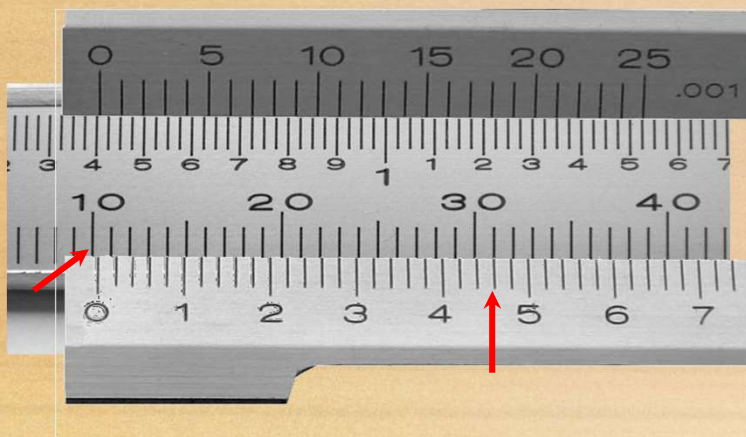
..... มม.

2



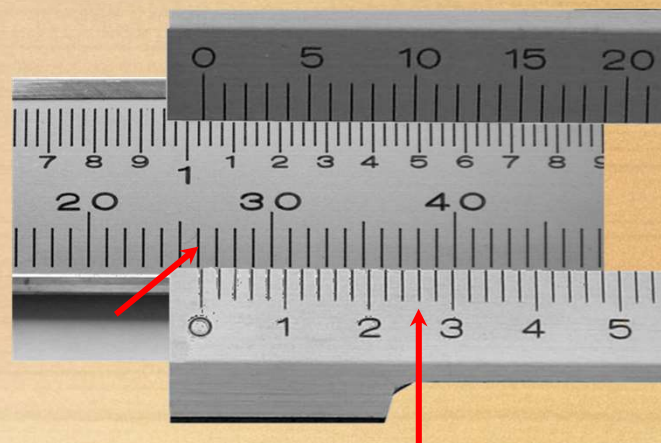
..... มม.

3



..... มม.

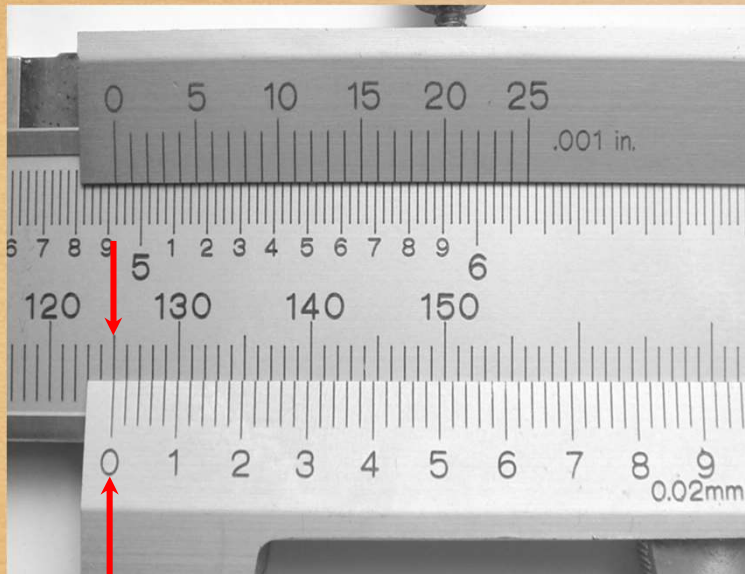
4



..... มม.

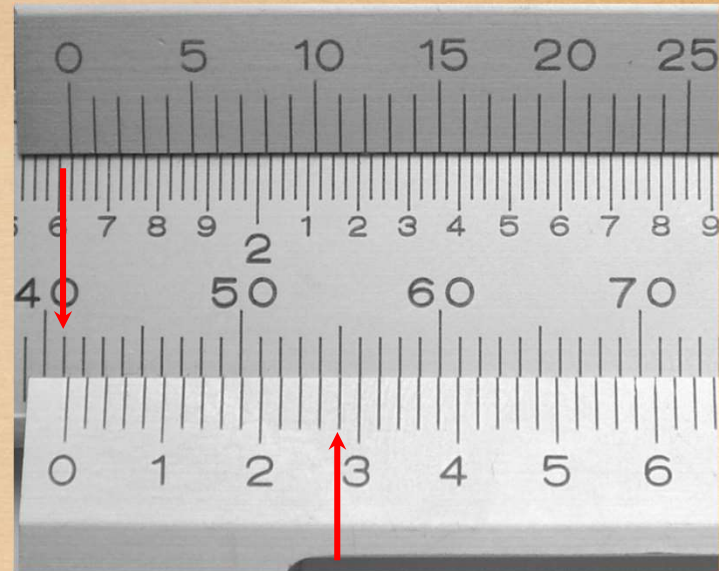
แบบฝึกทบทวน (0.02 มม.)

5



..... มม.

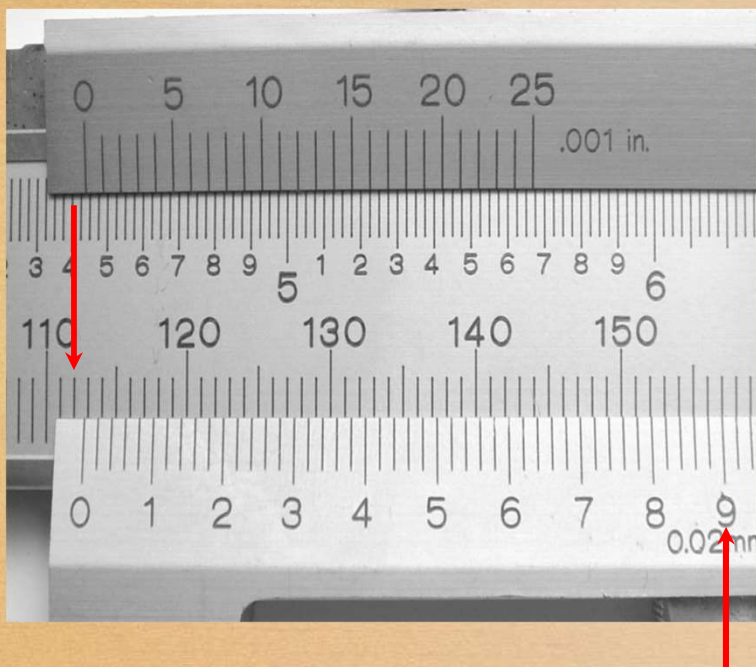
6



..... มม.

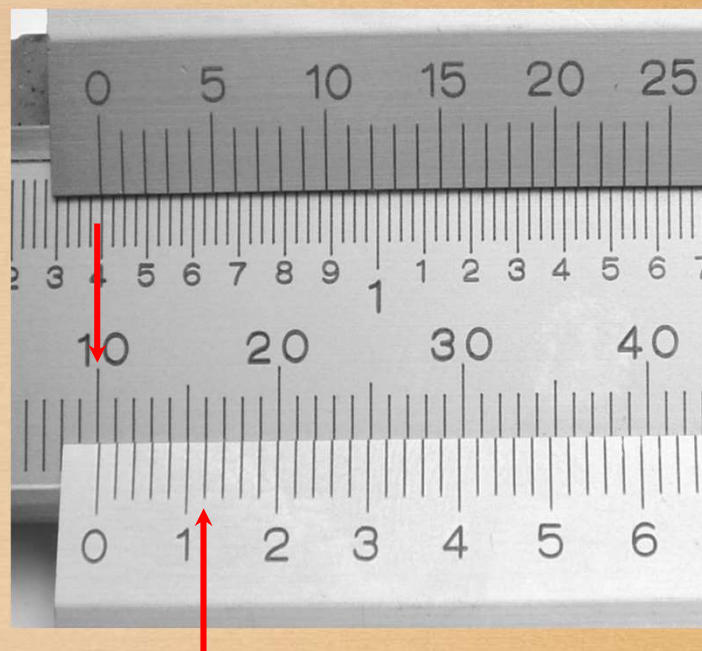
แบบฝึกทบทวน (0.02 มม.)

7



..... มม.

8

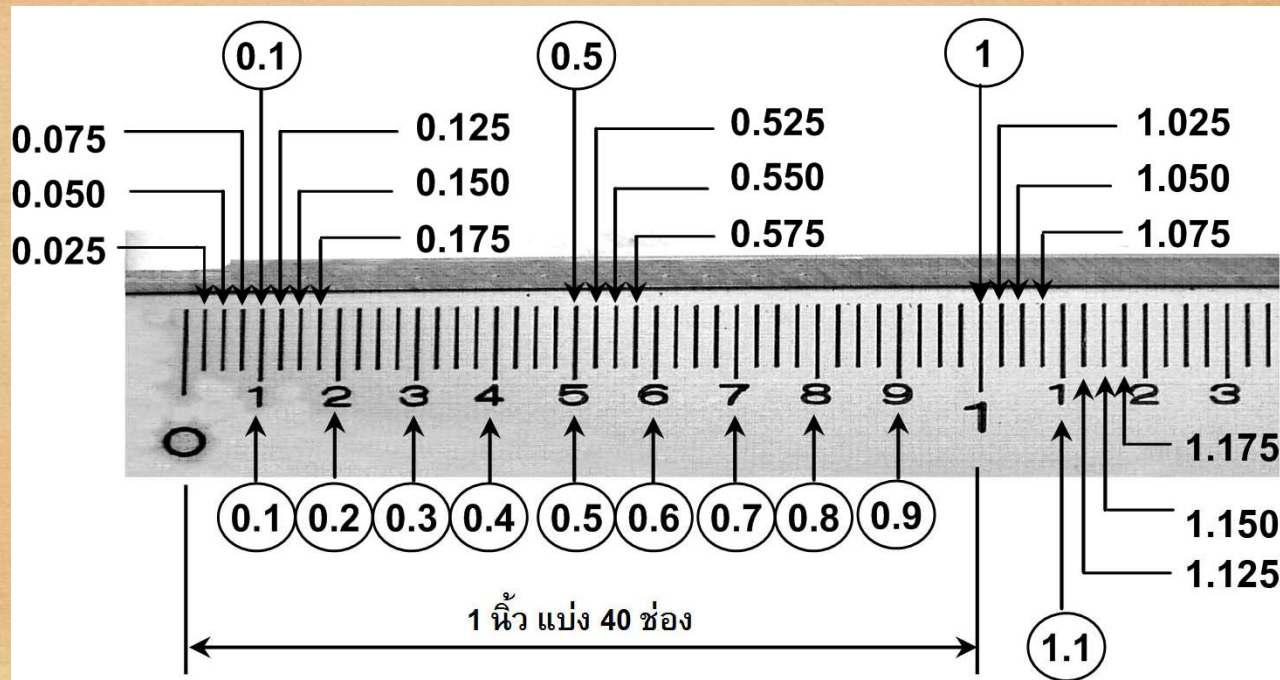


..... มม.

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบอังกฤษ
ค่าความละเอียด 0.001 (1/1000 นิ้ว)

เวอร์เนียคาลิเปอร์ระบบอังกฤษ ค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว (1/1000 นิ้ว)

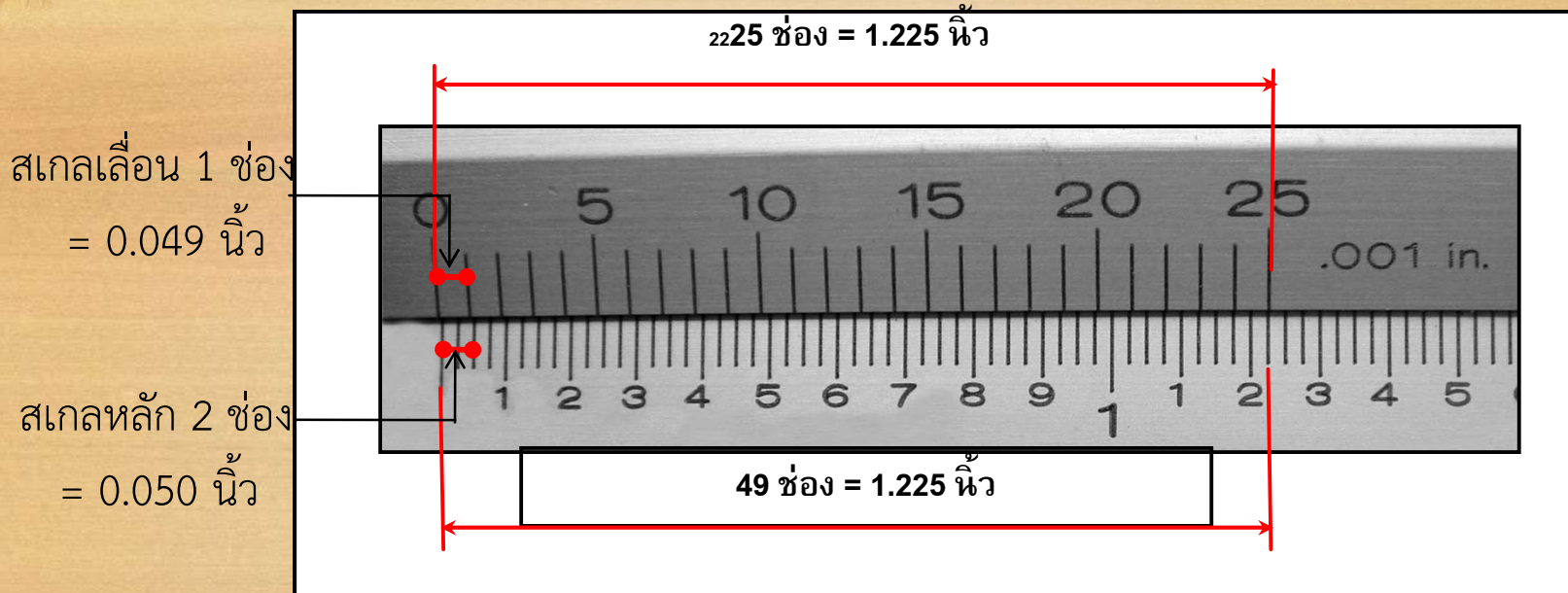
การอ่านค่าบนสเกลหลัก บนสเกลหลัก 1 นิ้ว แบ่งออกเป็น 40 ช่อง
ดังนั้น 1 ช่อง = $1/40 = 0.025$ นิ้ว





การอ่านค่าบนสเกลเลื่อน ของเวอร์เนียคาลิเปอร์ แบ่งละเอียด 0.001 นิ้ว

มีหลักการคือการนำเอาสเกลหลัก 49 ช่อง (1.225 นิ้ว) มาแบ่งเป็นสเกลเลื่อน 25 ช่อง



ดังนั้นสเกลเลื่อน 25 ช่อง = 1.225 นิ้ว

สเกลเลื่อน 1 ช่อง = $1.225 / 25 = 0.049$ นิ้ว

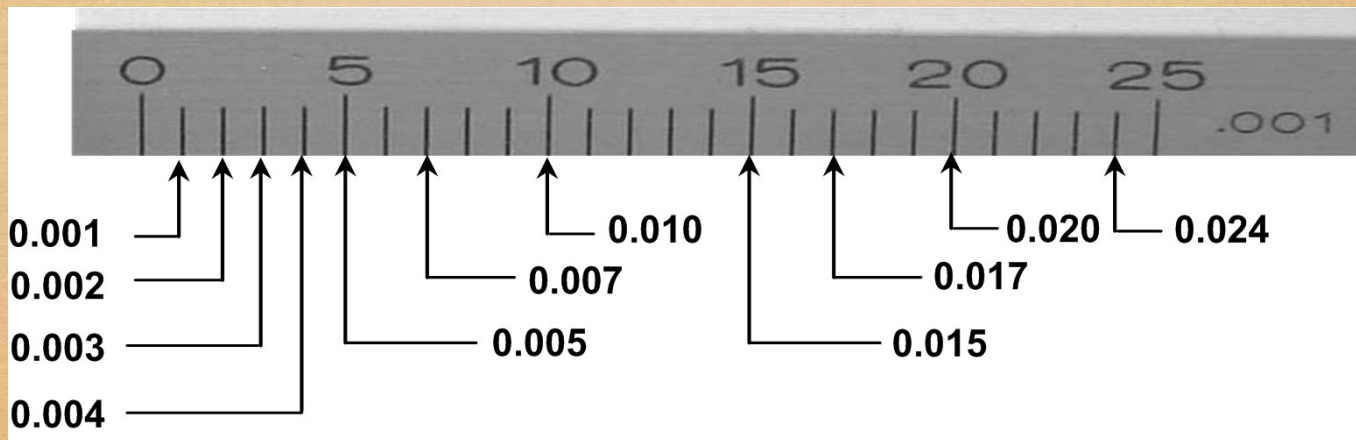
ค่าแตกต่างระหว่างสเกลหลัก 2 ช่อง (0.050 นิ้ว) กับสเกลเลื่อน 1 ช่อง (0.049 นิ้ว)

= สเกลหลัก 2 ช่อง (0.050 นิ้ว) - สเกลเลื่อน 1 ช่อง (0.049 นิ้ว)

= $0.050 - 0.049 = 0.001$ นิ้ว

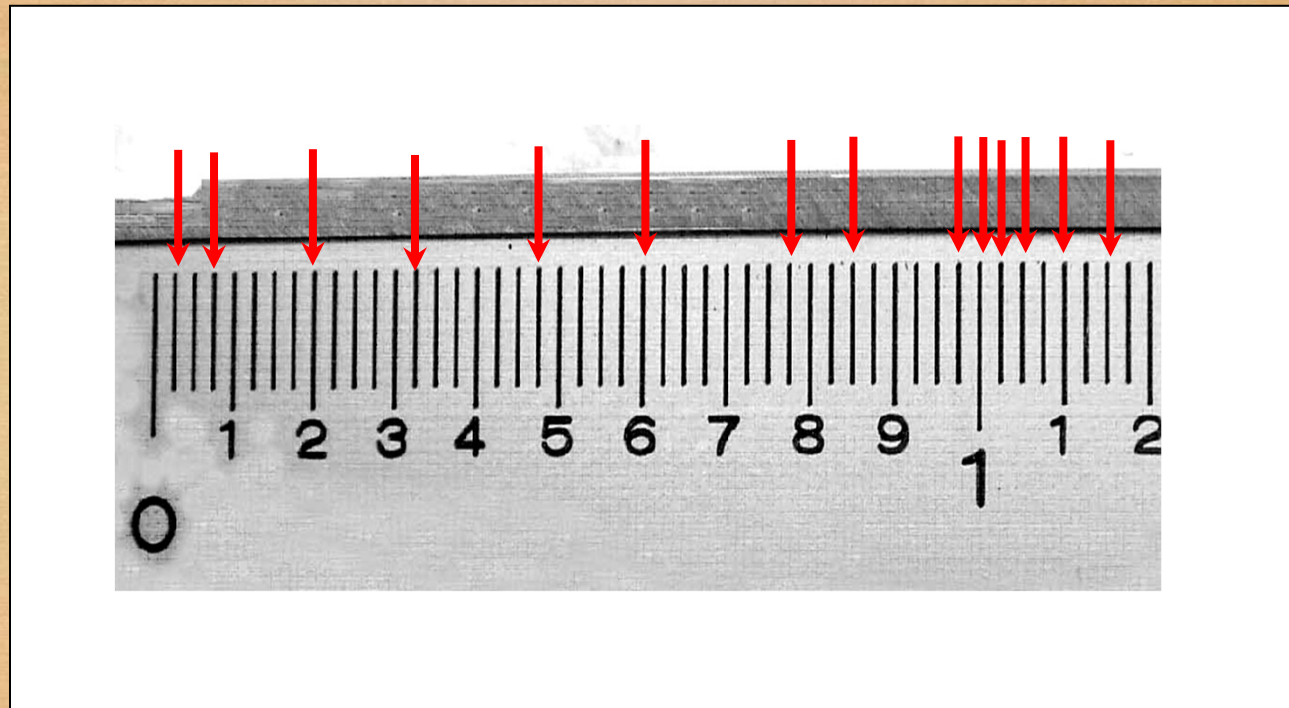
การอ่านค่าบนสเกลเลื่อน

แต่ละขีดมีค่า 0.001 นิ้ว ดังนั้นใช้วิธีดูขีดที่อ่านได้แล้วทำเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง เช่น ขีดที่ 7 มีค่า 0.007 นิ้ว ขีดที่ 12 มีค่า 0.012 นิ้ว ขีดที่ 24 มีค่า 0.024 เป็นต้น



การอ่านค่าทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.001 นิ้ว)

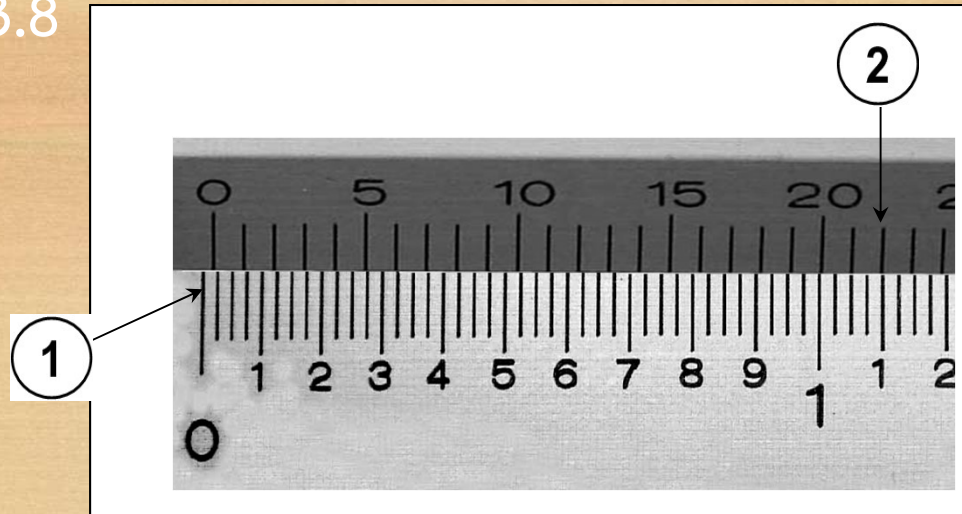
ตัวอย่าง



ผู้สอนเฉลยเองทีละค่า

การอ่านค่าทั้งสเกลหลักและสเกลเลือน (0.001 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 3.8



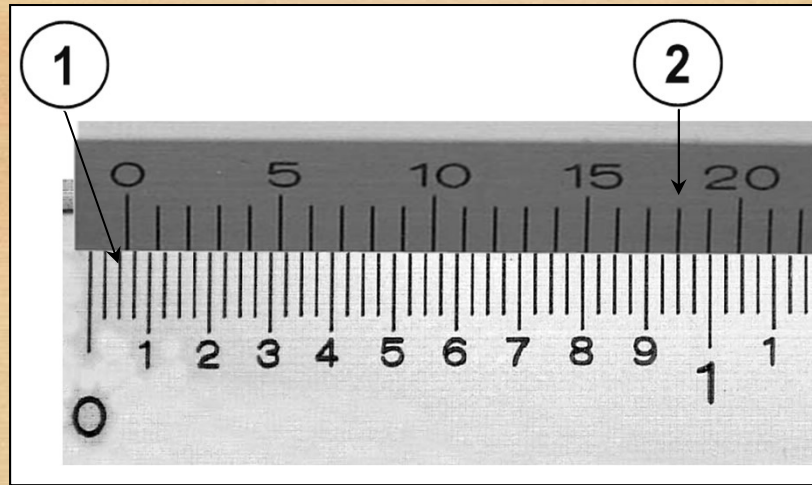
ก.อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = 0 นิ้ว

ข.อ่านค่าที่สเกลเลือนได้ = 0.022 นิ้ว

ค.ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 0.022 นิ้ว

การอ่านค่าทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.001 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 3.9



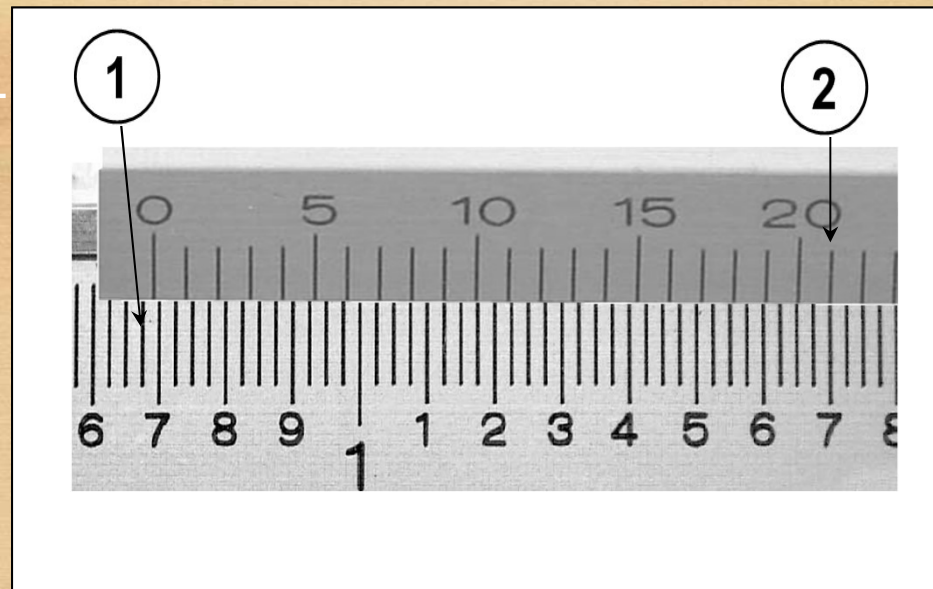
ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = 0.050 นิ้ว

ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = 0.018 นิ้ว

ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 0.068 นิ้ว

การอ่านค่าทั้งสเกลหลักและสเกลเลื่อน (0.001 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 3.1



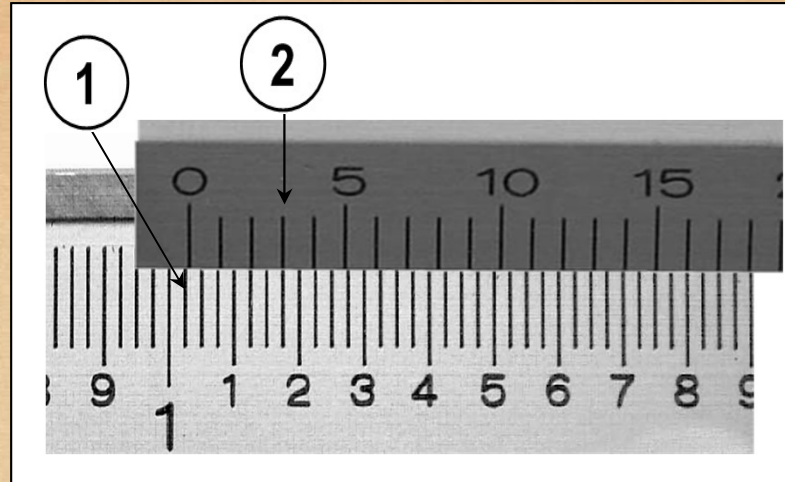
ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = 0.675 นิ้ว

ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = 0.021 นิ้ว

ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 0.696 นิ้ว

การอ่านค่าทั้งสเกลหลักและสเกลเลือน (0.001 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 3.11



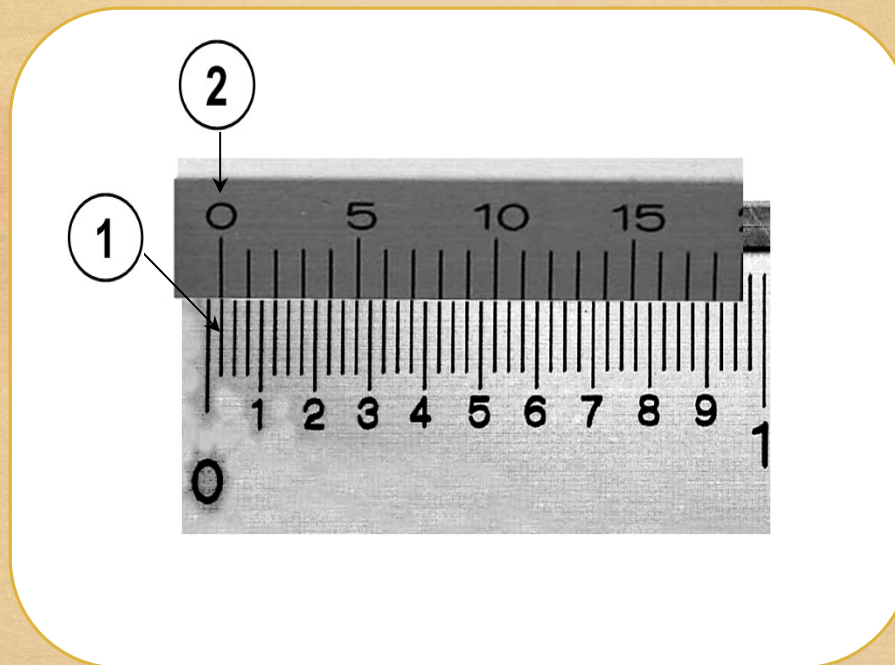
ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = 1.025 นิ้ว

ข. อ่านค่าที่สเกลเลือนได้ = 0.003 นิ้ว

ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = 1.028 นิ้ว

แบบฝึกทบทวน

ข้อ 1



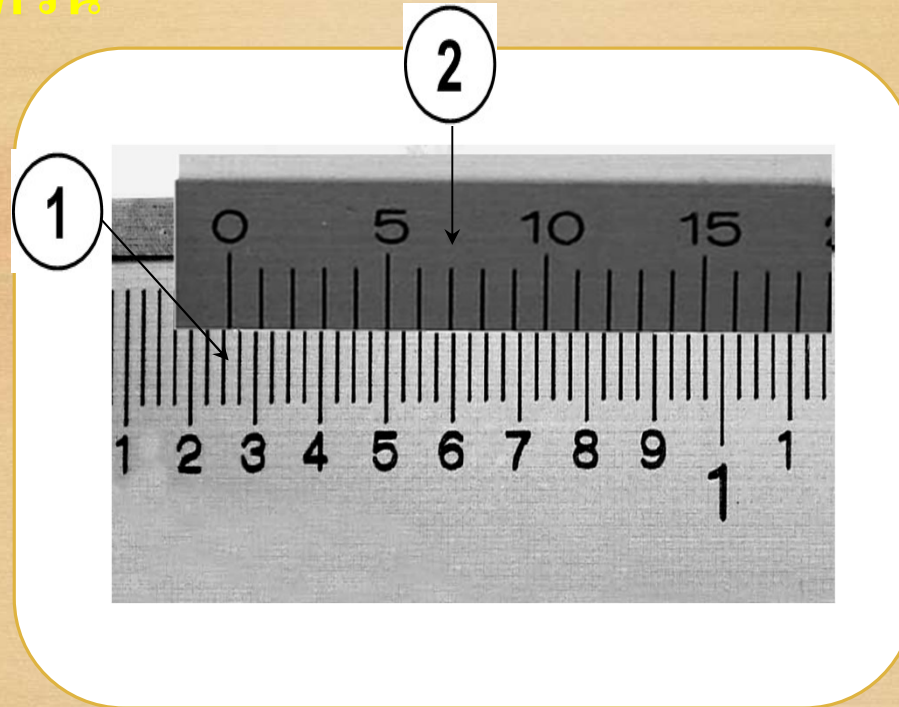
ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = นิ้ว

ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = นิ้ว

ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

แบบฝึกทบทวน

ข้อ 2



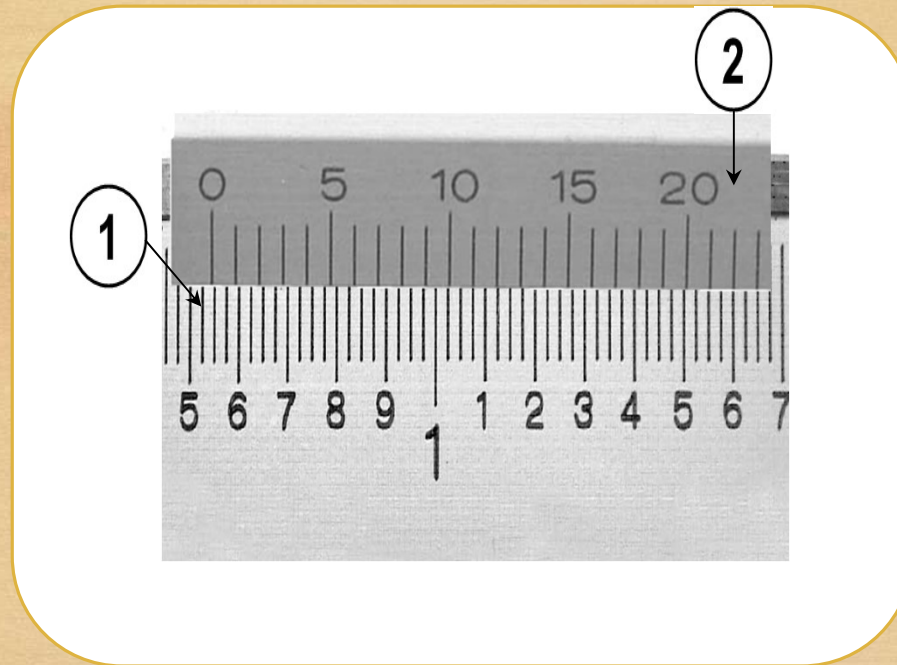
ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = นิ้ว

ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = นิ้ว

ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

แบบฝึกทบทวน

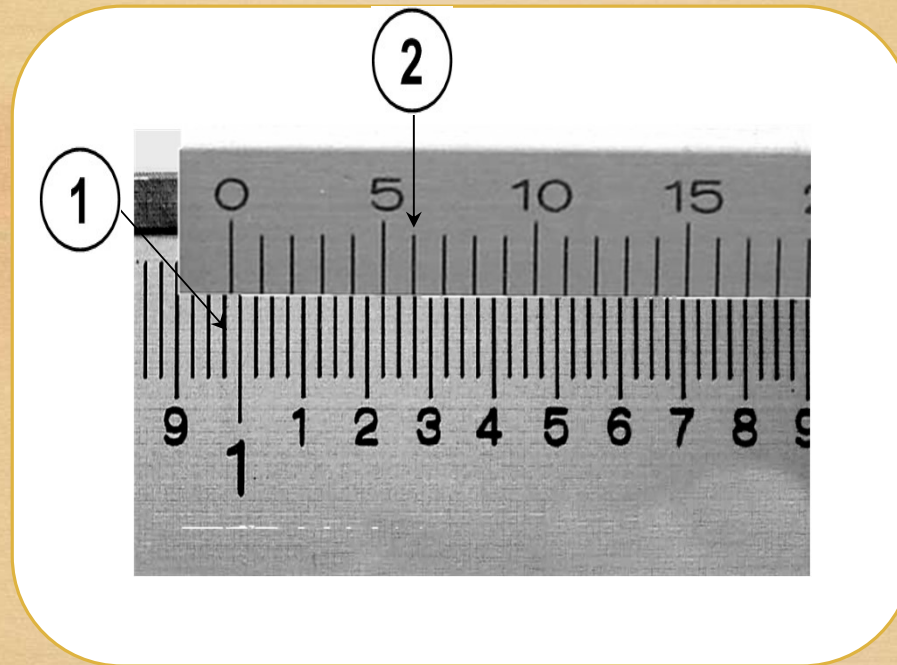
ข้อ 3



- ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = นิ้ว
- ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = นิ้ว
- ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

แบบฝึกทบทวน

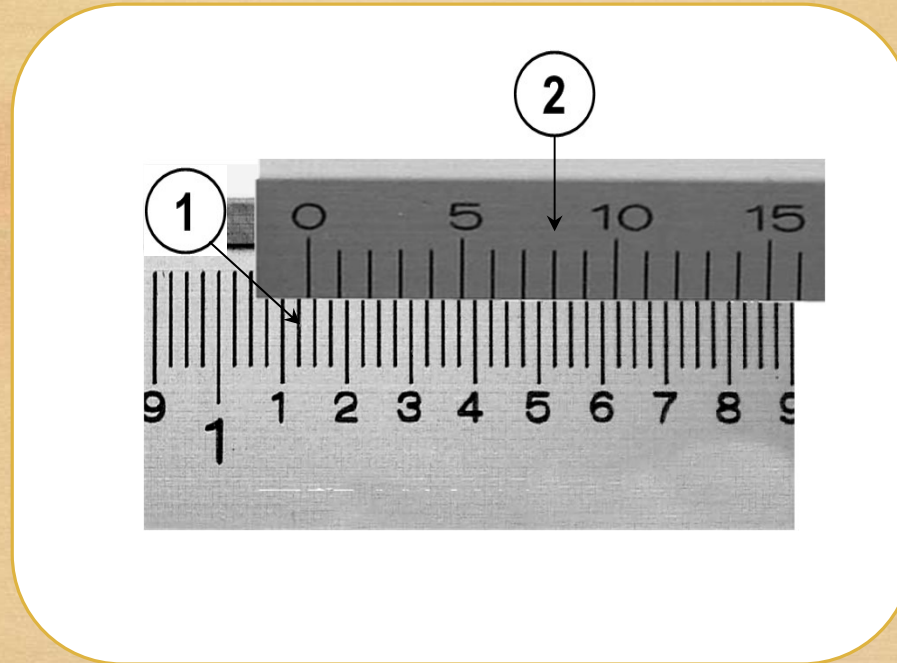
ข้อ 4



- ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = นิ้ว
- ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = นิ้ว
- ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

แบบฝึกทบทวน

ข้อ 5



- ก. อ่านค่าที่สเกลหลักได้ = นิ้ว
- ข. อ่านค่าที่สเกลเลื่อนได้ = นิ้ว
- ค. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

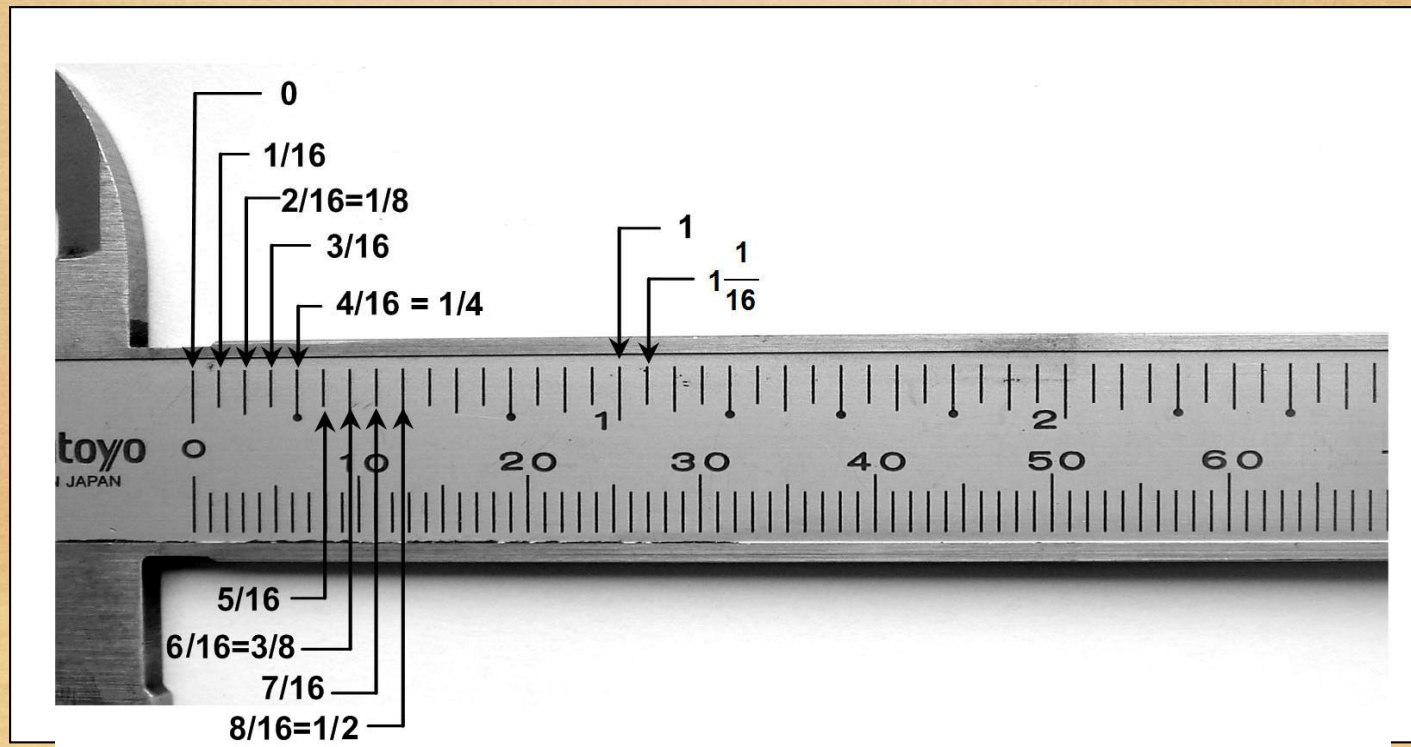
เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบอังกฤษ ที่มีค่าความละเอียด 1/128 นิ้ว

ในการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ในระบบนี้ ถือเป็นการอ่านค่าที่ยากที่สุด ผู้เรียนจะมีปัญหาเรื่องเศษส่วน ที่มีส่วนต่างๆ กัน ได้แก่ $1/128$, $1/64$, $1/32$, $1/16$, $1/8$, $1/4$ และ $1/2$ นิ้ว ดังนั้นในส่วนท้ายๆ จะสอนการคิดลัดให้ผู้เรียน ให้ผู้เรียนนำไปใช้

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ระบบอังกฤษ
ค่าความละเอียด **1/128** นิ้ว

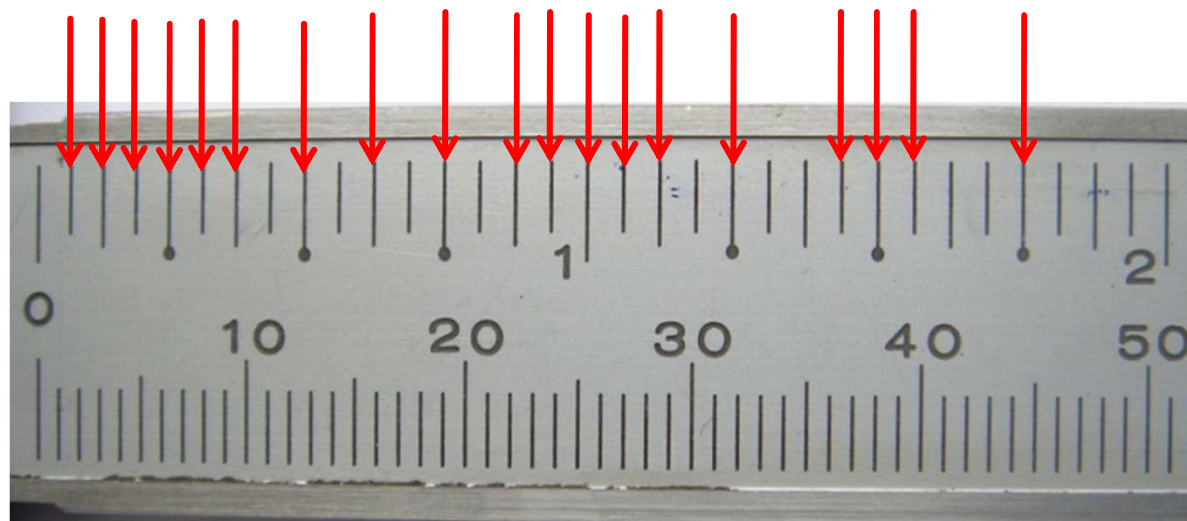
การอ่านค่าบนสเกลหลัก ของเวอร์เนียคาลิเปอร์ แบ่งละเอียด 1/128 นิ้ว

สเกลหลักแบ่งออกเป็น 16 ส่วน (16 ซีด) ดังนั้น 1 ซีด จึงมีค่า เท่ากับ $1/16$ นิ้ว
จึงมีวิธีการอ่านค่าบนสเกลหลัก เหมือนกับการอ่านค่าบรรทัดเหล็กที่แบ่ง 1/16 ส่วน ทุกประการ มีวิธีการดังนี้



การอ่านค่าบนสเกลหลัก ของเวอร์เนียคาลิเปอร์ แบ่งละเอียด 1/128 นิ้ว

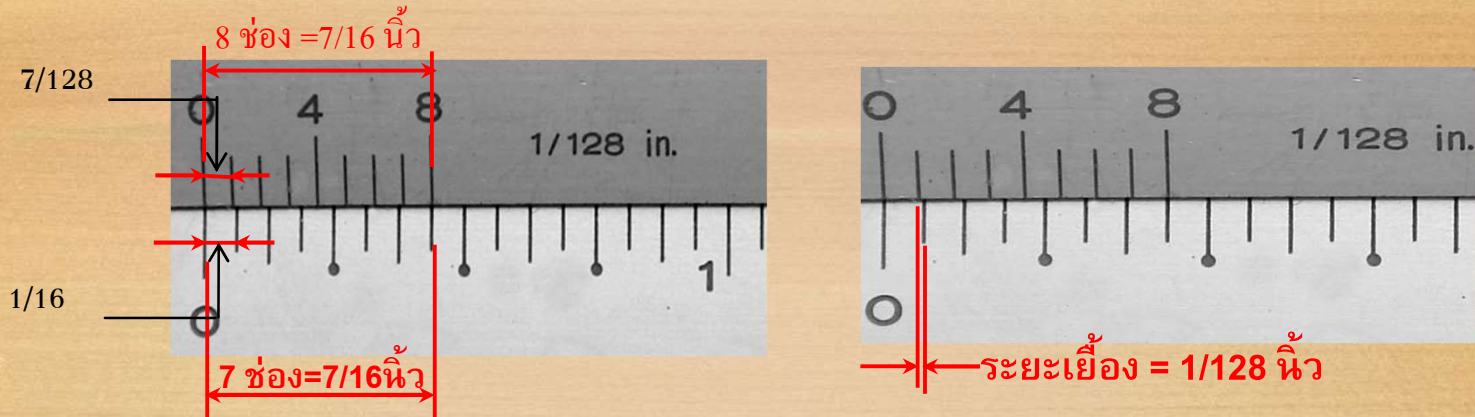
ตัวอย่างการอ่านค่าบนสเกลหลัก





การอ่านค่าบนสเกลเลื่อนของเวอร์เนียคาลิเปอร์ แบ่งละเอียด 1/128 นิ้ว

โดยมีการแบ่ง บนสเกลหลัก 7 ช่อง (7 ซีด=7/16 นิ้ว) เป็นสเกลเลื่อน 8 ช่อง (8 ซีด)



ดังนั้น สเกลเลื่อน 8 ช่องจะเท่ากับสเกลหลัก 7 ช่องสเกลหลัก = นิ้ว

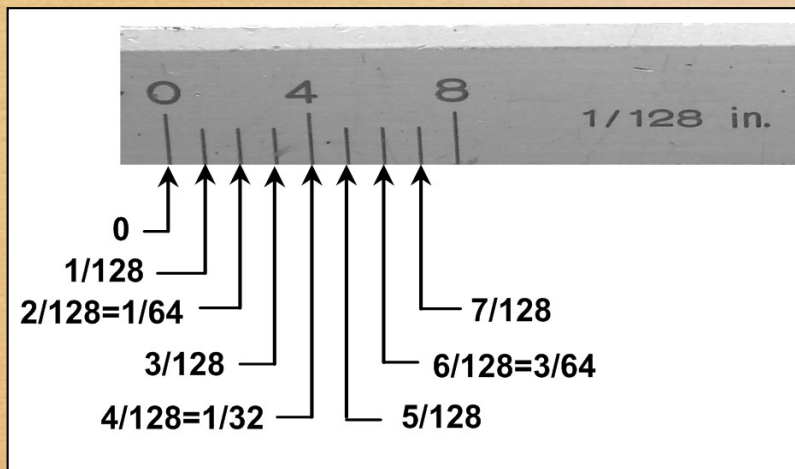
$$\text{สเกลเลื่อน 1 ช่องจะเท่ากับสเกลหลัก } \frac{7}{8} \text{ ช่อง} = \frac{\frac{7}{16}}{16 \times 8} = \text{นิ้ว } \frac{7}{128}$$

ดังนั้น ค่าความแตกต่างหรือ ระยะเยื้องกันอยู่ระหว่างสเกลหลัก 1 ช่อง (1/16 นิ้ว)

กับสเกลเลื่อน 1 ช่อง (7/128 นิ้ว)

$$= \frac{1}{16} - \frac{7}{128} = \frac{8-7}{128} = \frac{1}{128} \text{ นิ้ว}$$

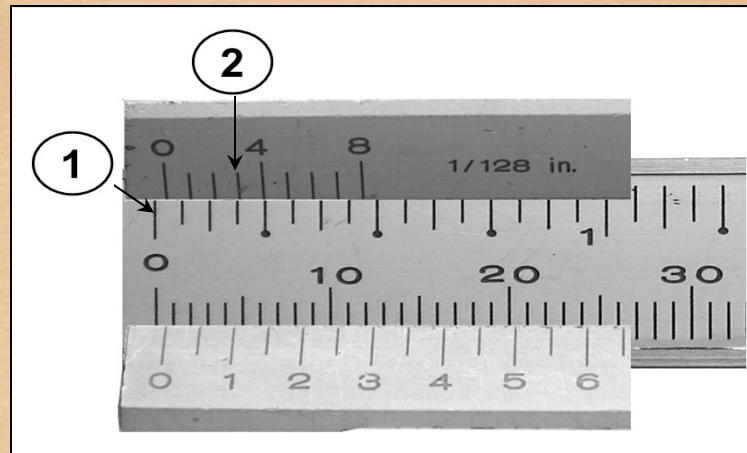
การอ่านค่าบนสเกลเลื่อน กรณีขีดโคตรงบนขีดของสเกลหลัก ให้นำขีดนั้นหารด้วย 128 (กรณีสามารถทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ ต้องตัดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำทุกครั้ง จึงจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง)



- ขีดที่ 0 ตรง มีค่า = 0 นิ้ว
- ขีดที่ 1 ตรง มีค่า = 1/128 นิ้ว
- ขีดที่ 2 ตรง มีค่า = 2/128 = 1/64 นิ้ว
- ขีดที่ 3 ตรง มีค่า = 3/128 นิ้ว
- ขีดที่ 4 ตรง มีค่า = 4/128 = 1/32 นิ้ว
- ขีดที่ 5 ตรง มีค่า = 5/128 นิ้ว
- ขีดที่ 6 ตรง มีค่า = 6/128 = 3/64 นิ้ว
- ขีดที่ 7 ตรง มีค่า = 7/128 นิ้ว
- ขีดที่ 8 ตรง ขีดที่ 1 ตรงพอดีให้อ่านขีดที่ 1

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน ของเวอร์เนียคาลิเปอร์ แบ่งละเอียด 1/128 นิ้ว

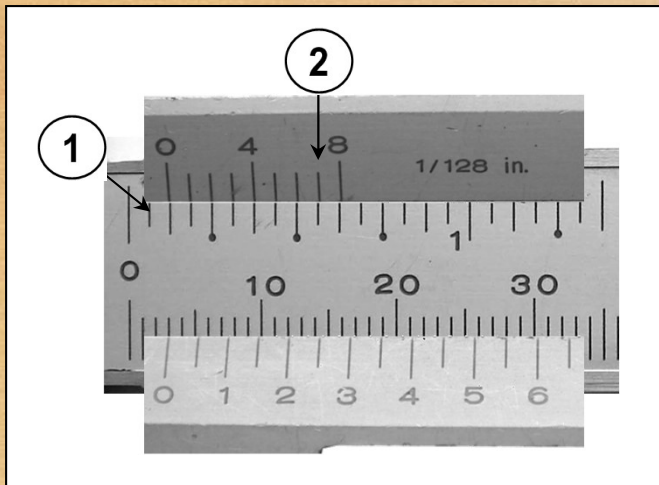
ตัวอย่างที่ 1



1. ค่าที่สเกลหลัก (ขีดที่ 0) = 0 นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน (ขีดที่ 3) = $3/128$ นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = $3/128$ นิ้ว

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (1/128 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 2



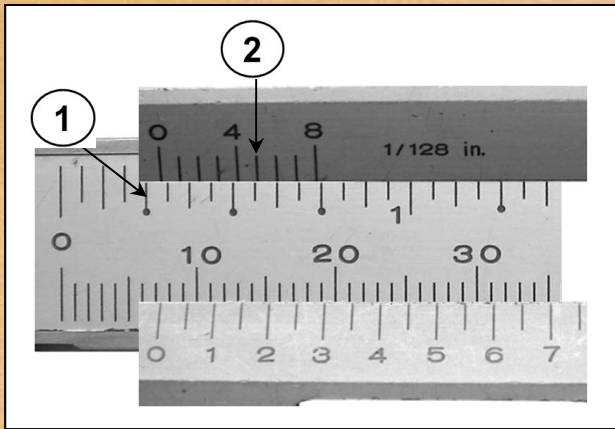
1. ค่าที่สเกลหลัก (ขีดที่ 1) = $1/16$ นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน(ขีดที่ 7) = $7/128$ นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = $\frac{1}{16} + \frac{7}{128}$
= $\frac{8+7}{128} = \frac{15}{128}$ นิ้ว

การอ่านโดยวิธีลัด

$$\begin{aligned} & \text{(นำขีดที่นับได้บนสเกลหลัก \times 8) + ขีดที่สเกลเลื่อนที่ตรงกับสเกลหลัก} \\ & = \frac{\quad}{128} \\ & = \frac{(1 \times 8) + 7}{128} = \frac{15}{128} \text{ นิ้ว} \end{aligned}$$

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (1/128 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 3



1. ค่าที่สเกลหลัก (ขีดที่ 4) = $4/16$ นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน(ขีดที่ 5) = $5/128$ นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = $\frac{4}{16} \frac{5}{128}$
= $\frac{32+5}{128} = \frac{37}{128}$ นิ้ว

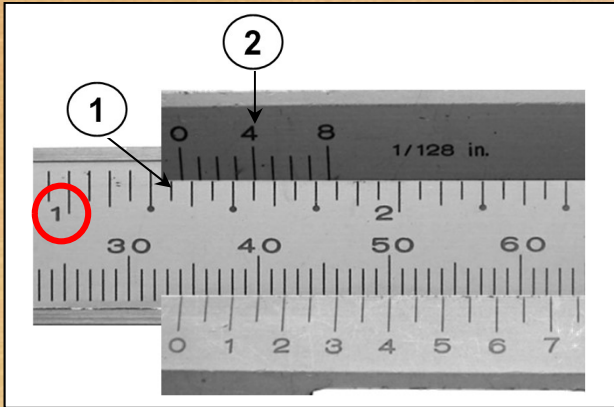
การอ่านโดยวิธีลัด

$$\begin{aligned} & \text{(นำขีดที่นับได้บนสเกลหลัก} \times 8) + \text{ขีดที่สเกลเลื่อนที่ตรงกับสเกลหลัก} \\ = & \frac{\hspace{10em}}{128} \\ = & \frac{(4 \times 8) + 5}{128} = \frac{37}{128} \text{ นิ้ว} \end{aligned}$$

การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (1/128 นิ้ว)

ตัวอย่างที่ 4

ค่าที่อ่านได้จำนวนเต็ม 1 นิ้วไปบวกกับเศษส่วนที่อ่านได้



1. ค่าที่สเกลหลัก 1 นิ้วกับ (ขีดที่ 5) = $1 + \frac{5}{16}$ นิ้ว

2. ค่าที่สเกลเลื่อน(ขีดที่ 4) = $\frac{4}{128}$ นิ้ว

3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด

$$= 1 +$$

$$\frac{5}{16} + \frac{4}{128} \text{ นิ้ว}$$

$$= 1 + \frac{40+4}{128} = 1 \frac{44}{128} = 1 \frac{11}{32} \text{ นิ้ว}$$

การอ่านโดยวิธีลัด

(นำขีดที่นับได้บนสเกลหลัก $\times 8$) + ขีดที่สเกลเลื่อนที่ตรงกับสเกลหลัก

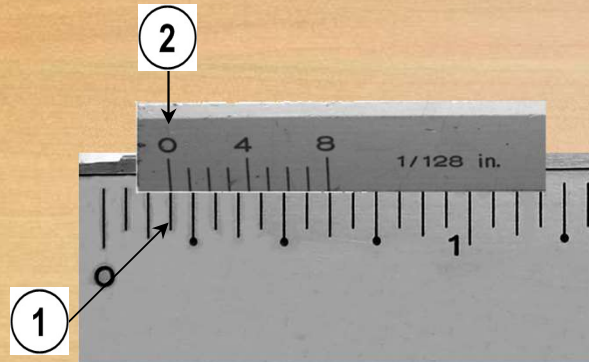
$$= \frac{\quad}{128}$$

128

$$= 1 + \frac{(5 \times 8) + 4}{128} = 1 \frac{44}{128} = 1 \frac{11}{32} \text{ นิ้ว}$$

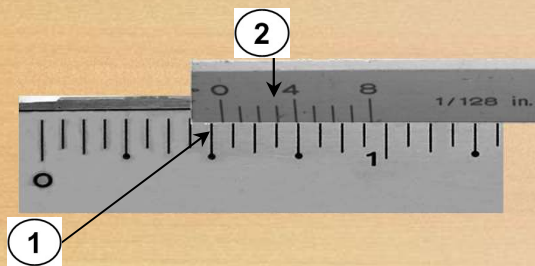
การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (1/128 นิ้ว)

แบบฝึกหัดทวน (กรณีอ่านโดยวิธีตัดตอบขั้นตอนที่ 3 ค่าที่อ่านได้ทั้งหมดเลย)



ข้อที่ 1

1. ค่าที่สเกลหลัก = นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน = นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

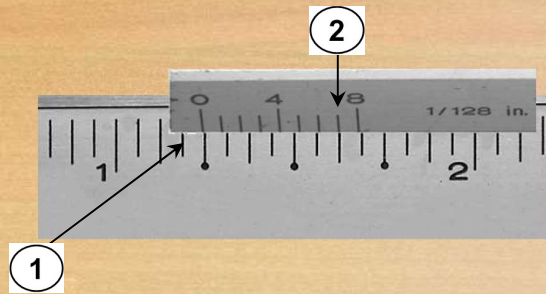


ข้อที่ 2

1. ค่าที่สเกลหลัก = นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน = นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

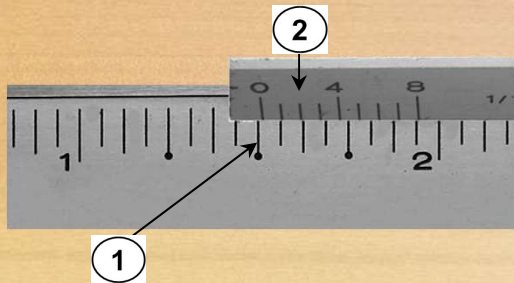
การอ่านค่าทั้งบนสเกลหลักและสเกลเลื่อน (1/128 นิ้ว)

แบบฝึกหัดทวน (กรณีอ่านโดยวิธีตัดตอบขั้นตอนที่ 3 ค่าที่อ่านได้ทั้งหมดเลย)



ข้อที่ 3

1. ค่าที่สเกลหลัก = นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน = นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว



ข้อที่ 4

1. ค่าที่สเกลหลัก = นิ้ว
2. ค่าที่สเกลเลื่อน = นิ้ว
3. ค่าที่อ่านได้ทั้งหมด = นิ้ว

ลักษณะการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

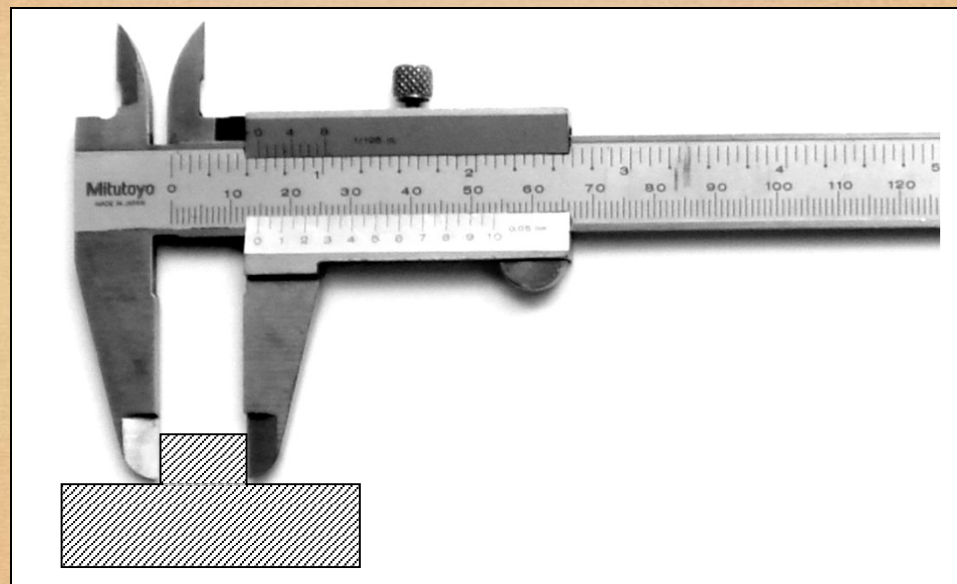
1. การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดภายนอกของ ชิ้นงาน

- การวัดขนาดภายนอกของชิ้นงานที่เป็นงานกลม ค่าที่อ่านได้คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของชิ้นงาน



ลักษณะการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

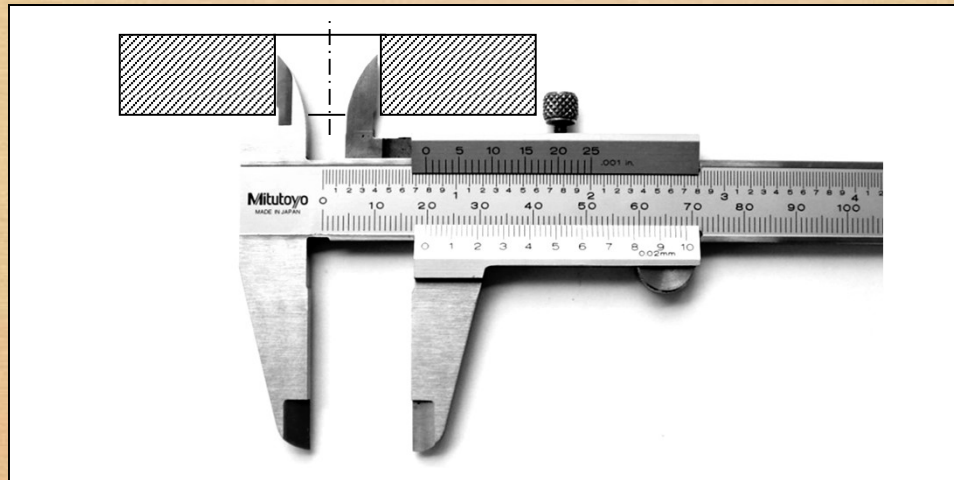
- การวัดระยะทางที่เป็นความกว้าง ความยาว หรือความหนาของชิ้นงาน



ลักษณะการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

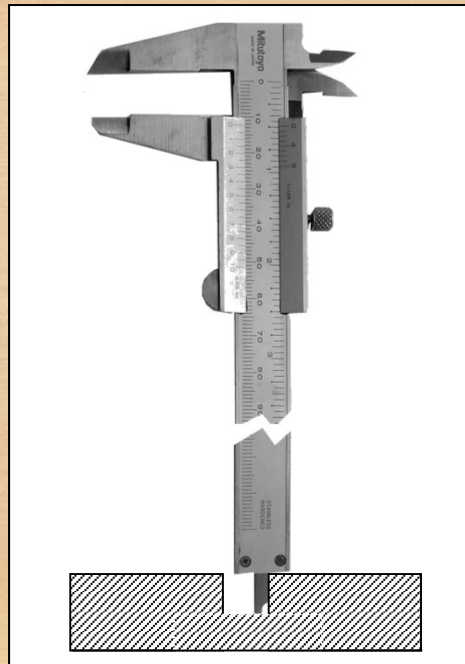
2. การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดภายในของชิ้นงาน

การใช้เข็มวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในรูของชิ้นงาน
หรือ ความกว้างภายในชิ้นงาน



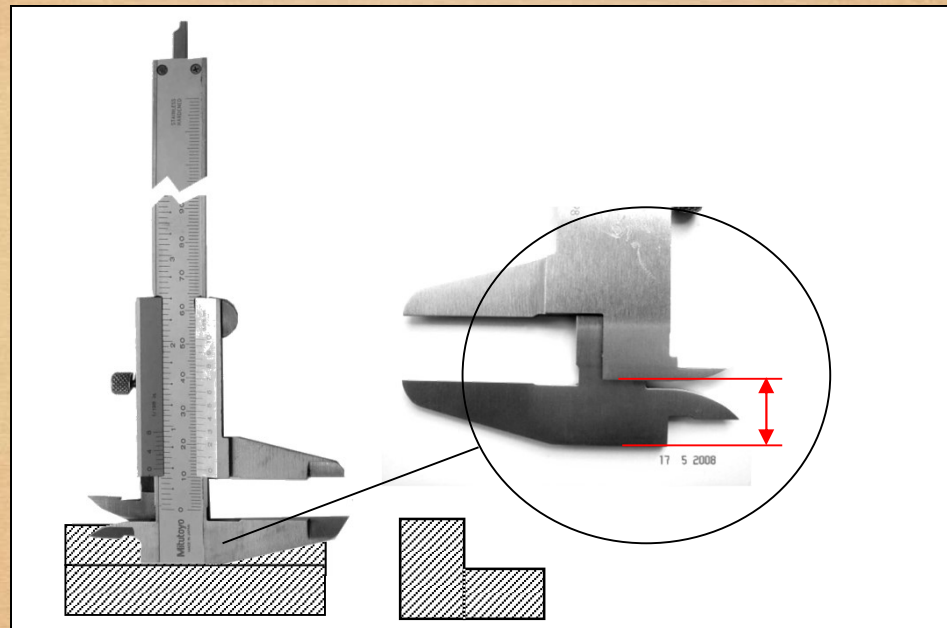
ลักษณะการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

3. การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดความลึกของชิ้นงานที่เป็นบ่า โดยการใช้ก้านวัดความลึก



ลักษณะการใช้เวอร์เนียสคาลิปเปอร์วัดขนาดชิ้นงาน

4. การใช้เวอร์เนียสคาลิปเปอร์วัดขนาดแบบขั้นบันได หรือวัดแบบสตีป



5. การจับเวอร์เนียคาลิเปอร์วัดชิ้นงานลักษณะต่างๆ

