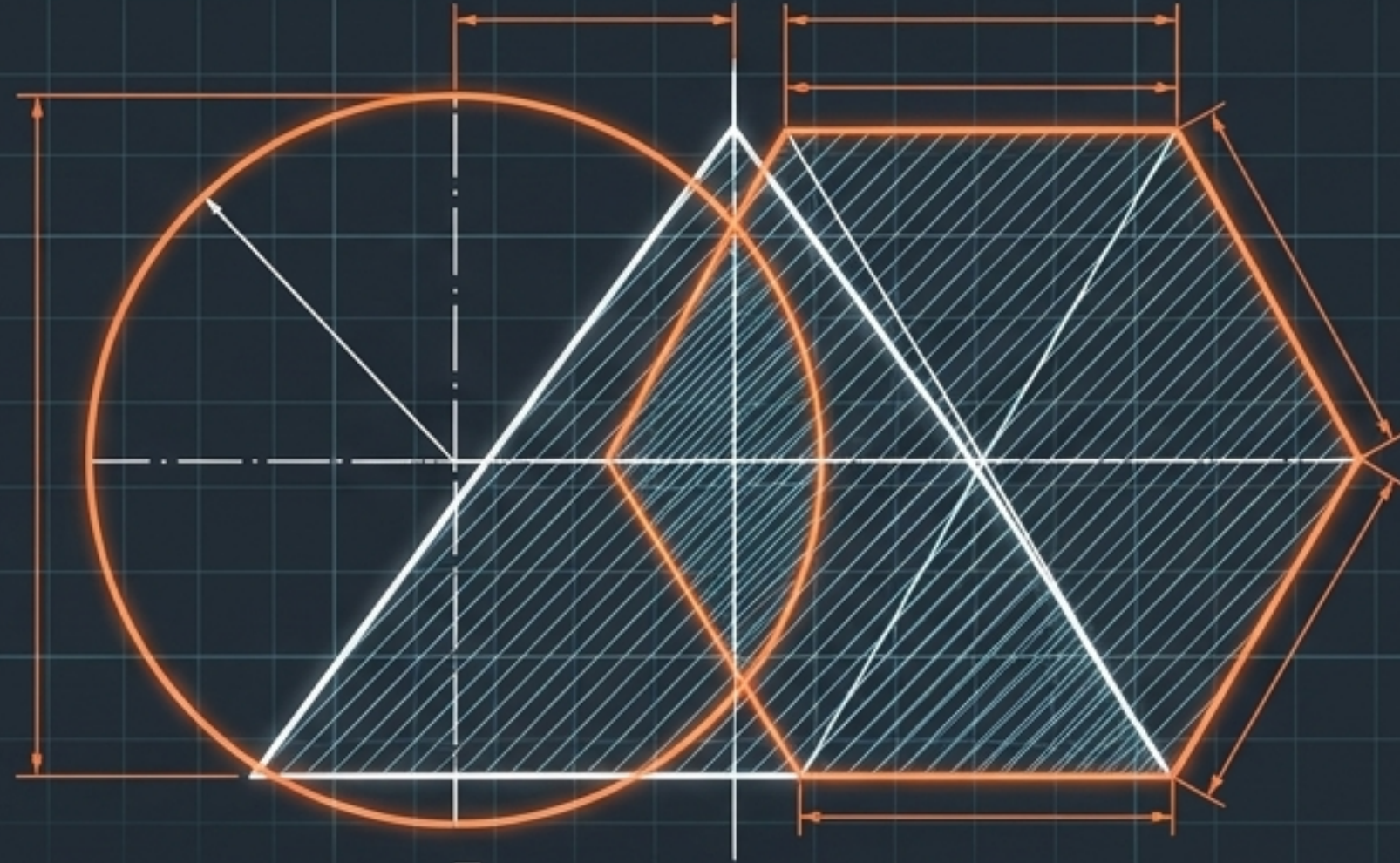


รหัสวิชา 20102-2005



คณิตศาสตร์เครื่องมือกล: เส้นรอบรูปและพื้นที่

คู่มือพิมพ์เขียวฉบับช่างกล
รวบรวมสูตรและการคำนวณที่จำเป็นสำหรับงานอุตสาหกรรม



ทำไมช่างกลต้องคำนวณ?



มิติชิ้นงาน
(ความยาว & พื้นที่)



น้ำหนักและมวลวัสดุ



ประเมินราคาต้นทุน

ระบบหน่วยวัดมาตรฐานสากล (SI Units)

ความยาว: เมตร (m)	มวล: กิโลกรัม (kg)
เวลา: วินาที (s)	กระแสไฟฟ้า: แอมแปร์ (A)
อุณหภูมิ: เคลวิน (K)	การส่องสว่าง: แคนเดลา (cd)

สเกลและหน่วยวัดคู่กายช่างกล



มิติ & น้ำหนัก

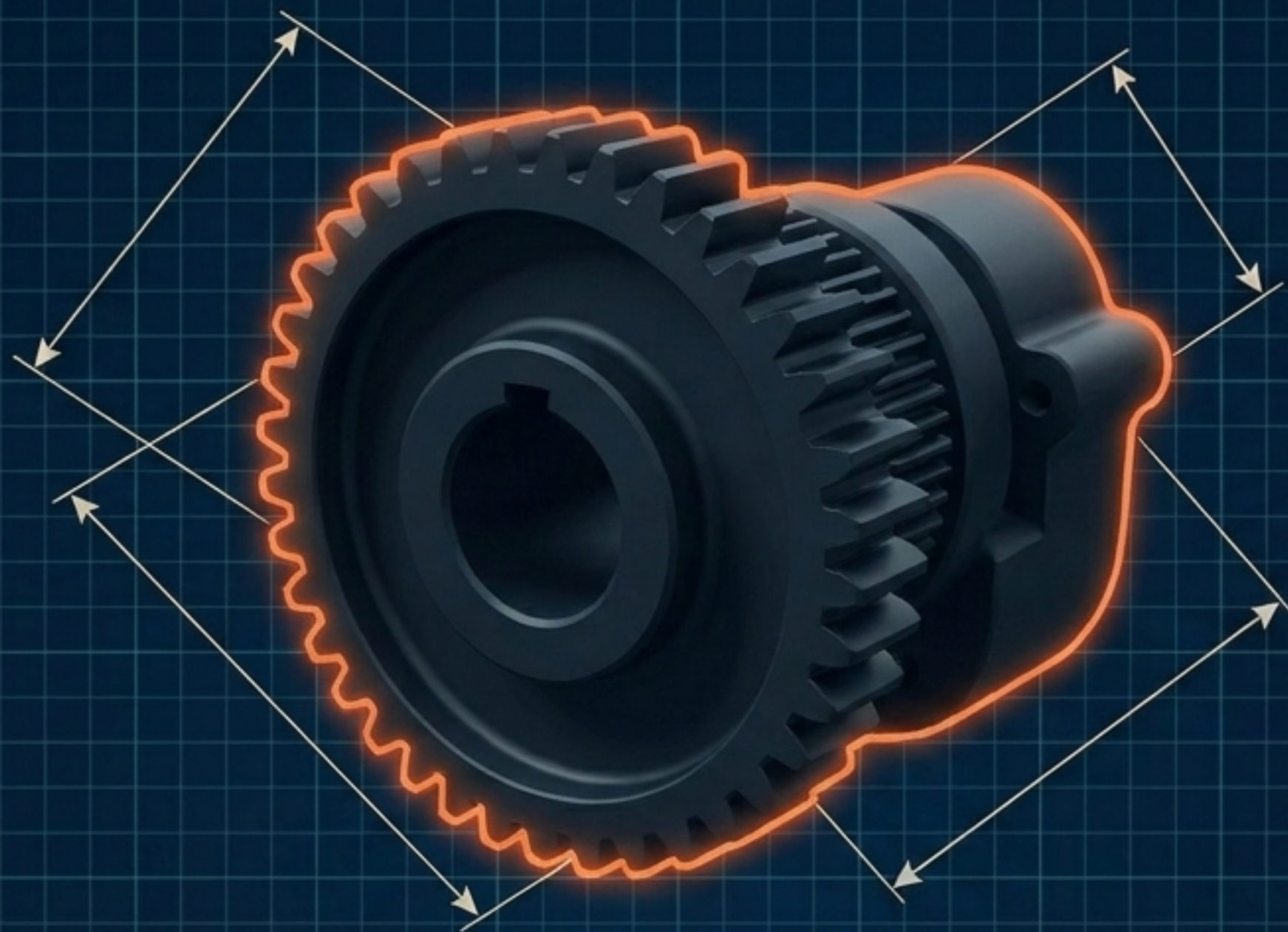
mm, mm², mm³,
kg, N, kg/dm³

ความเร็ว

rpm (รอบ/นาที),
m/min (ความเร็วตัด),
m/s (ความเร็วขอบ)

เวลา & การป้อน

min, mm/min,
mm/rev, mm/teeth

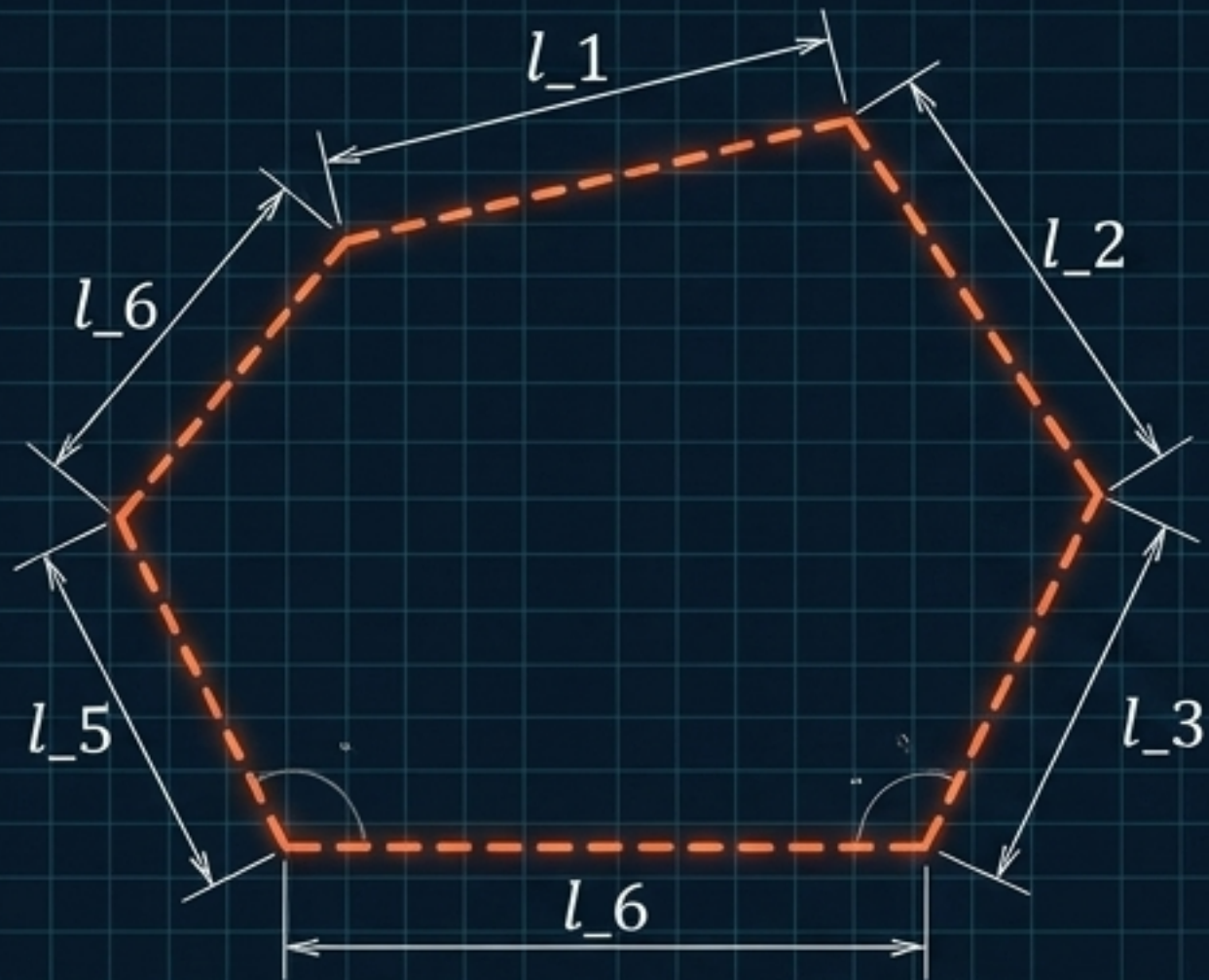


ภาค 1: เส้นรอบรูป (Perimeter)

การวัดระยะขอบ – ผลรวมของความยาวเส้นรอบนอกสุดของรูปเรขาคณิต (L)

เส้นตรงและรูปหลายเหลี่ยม (Polygons)

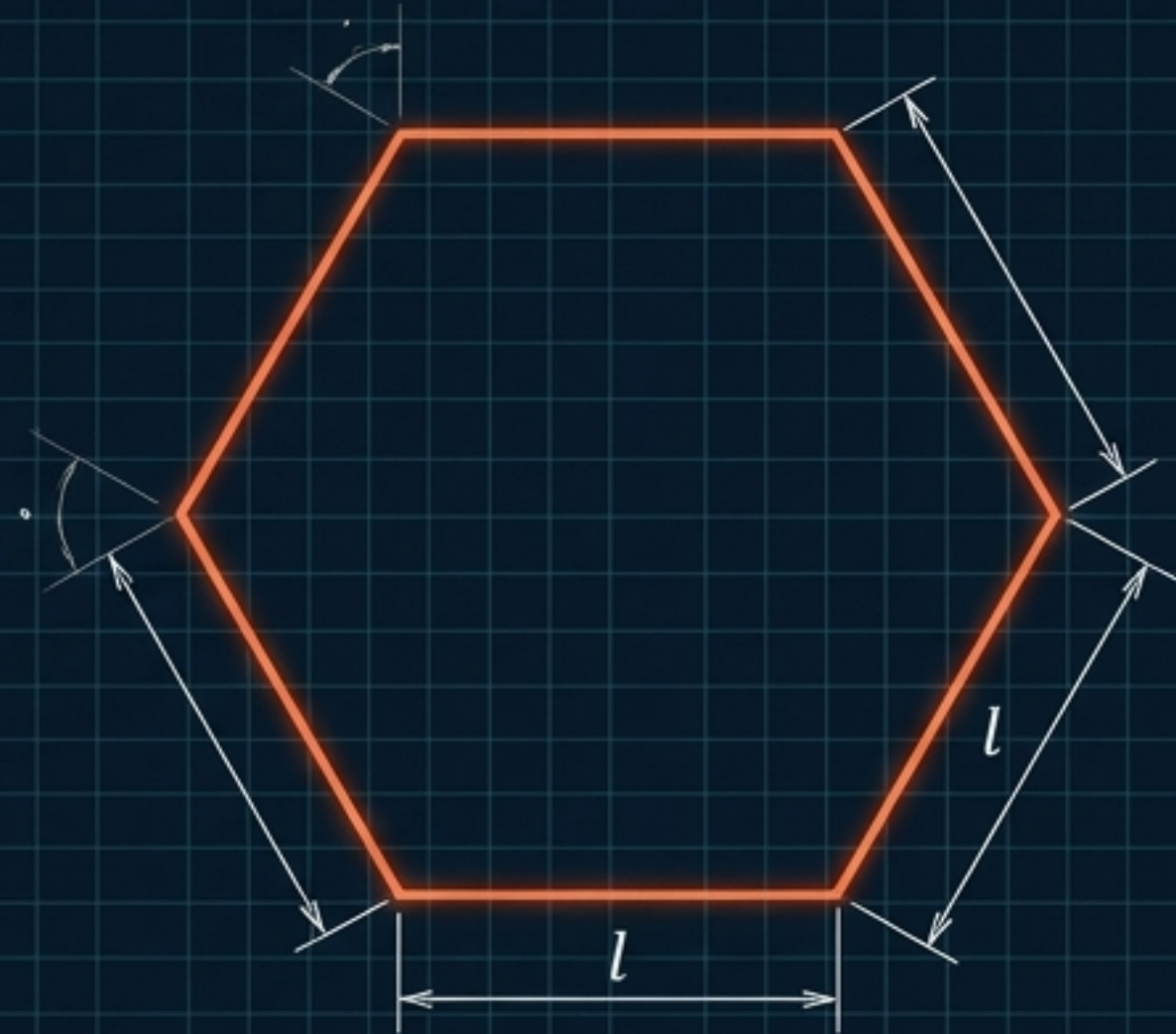
รูปหลายเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Irregular Polygons)



$$L = l_1 + l_2 + l_3 + \dots + l_n$$

ด้านไม่เท่า: นำทุกด้านมาบวกกัน

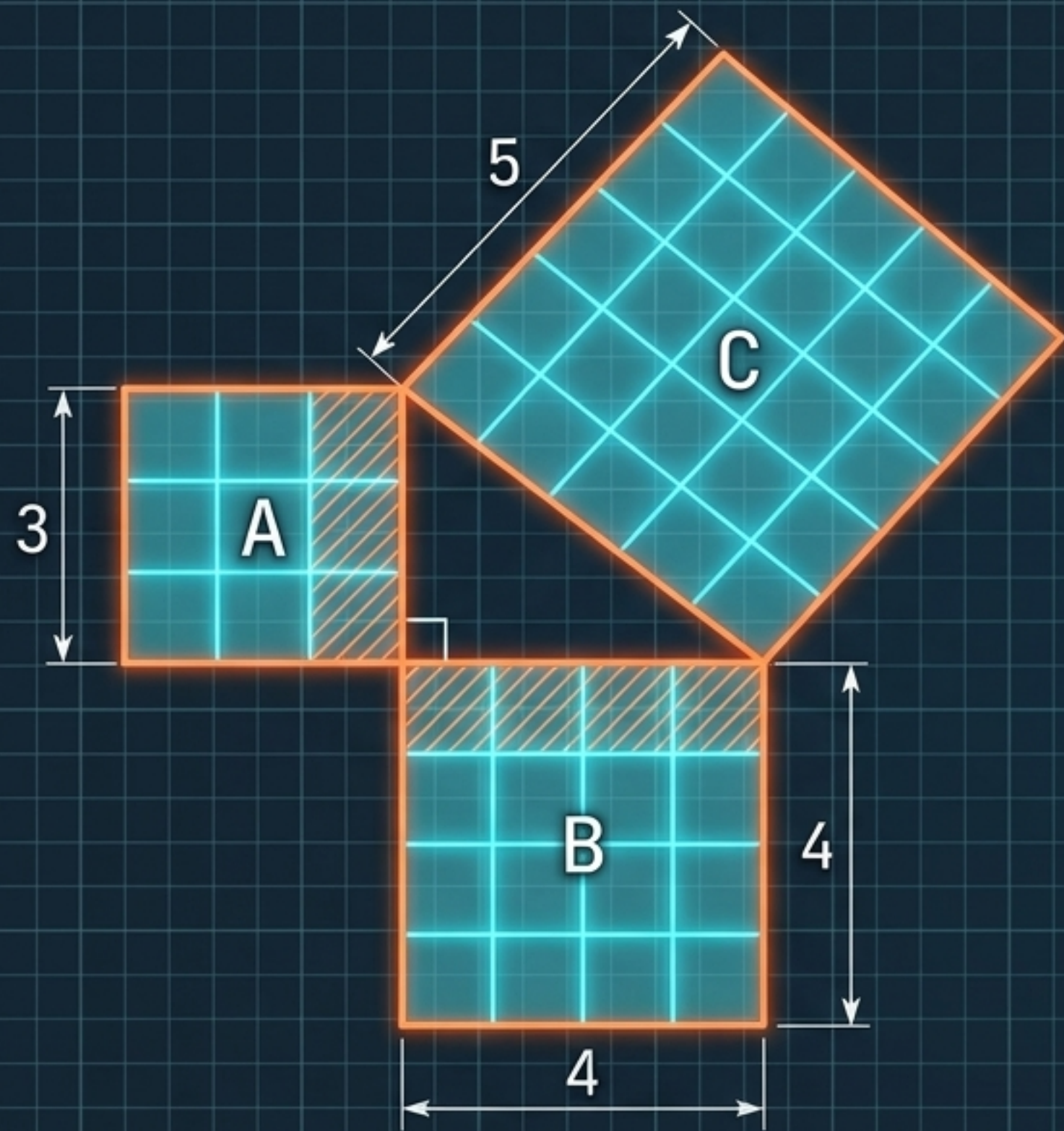
รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า (Regular Polygons)



$$L = N \times l$$

ด้านเท่า: ยุบรวมด้วยการคูณ (N = จำนวนด้าน)

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส: การพิสูจน์ด้วยภาพ



$$c^2 = a^2 + b^2$$

ตัวอย่างการแทนตัวเลข

ถ้า $a=3$, $b=4$

$$c^2 = 3^2 + 4^2$$

$$c^2 = 9 + 16 = 25$$

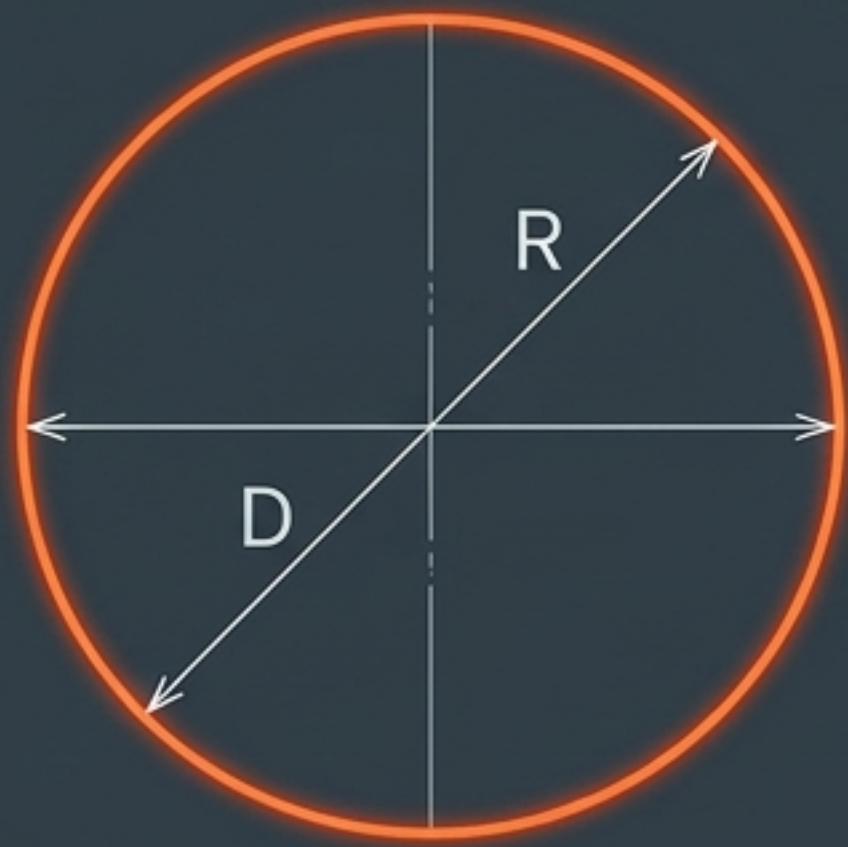
$$c = 5$$

ใช้หาความยาวด้านที่
เฉียงของชิ้นงานเสมอ!



กลุ่มส่วนโค้งและวงกลม (The Curve Family)

วงกลมเต็มวง



$$L = \pi D \text{ (หรือ } 2\pi R)$$

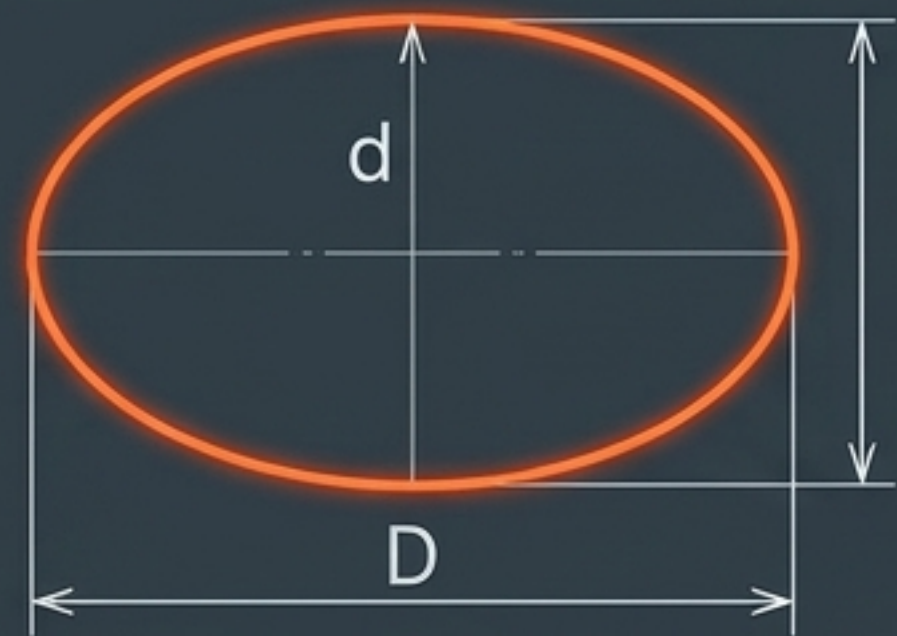
ส่วนโค้ง (Segment)



$$L = \frac{\pi D \theta}{360}$$

คิดเป็นสัดส่วนมุมจาก 360 องศา

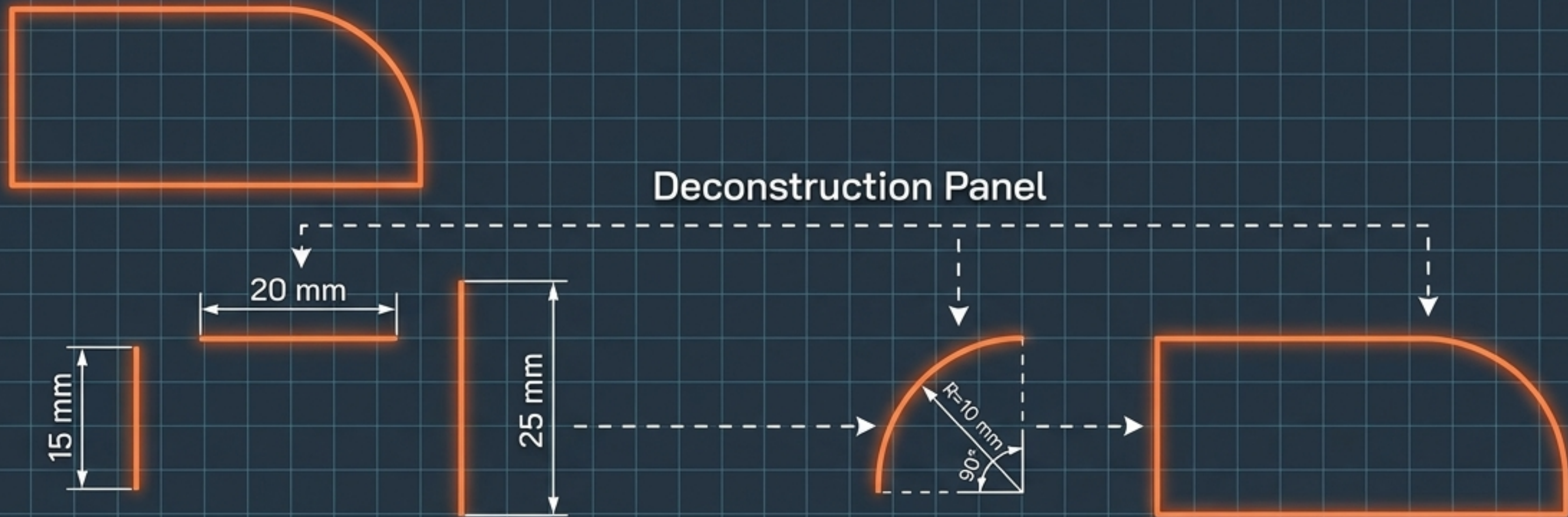
วงรี (Ellipse)



$$L = \frac{\pi(D+d)}{2}$$

ใช้เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย

การประยุกต์ใช้งาน: รูปทรงผสม (Compound Shapes)



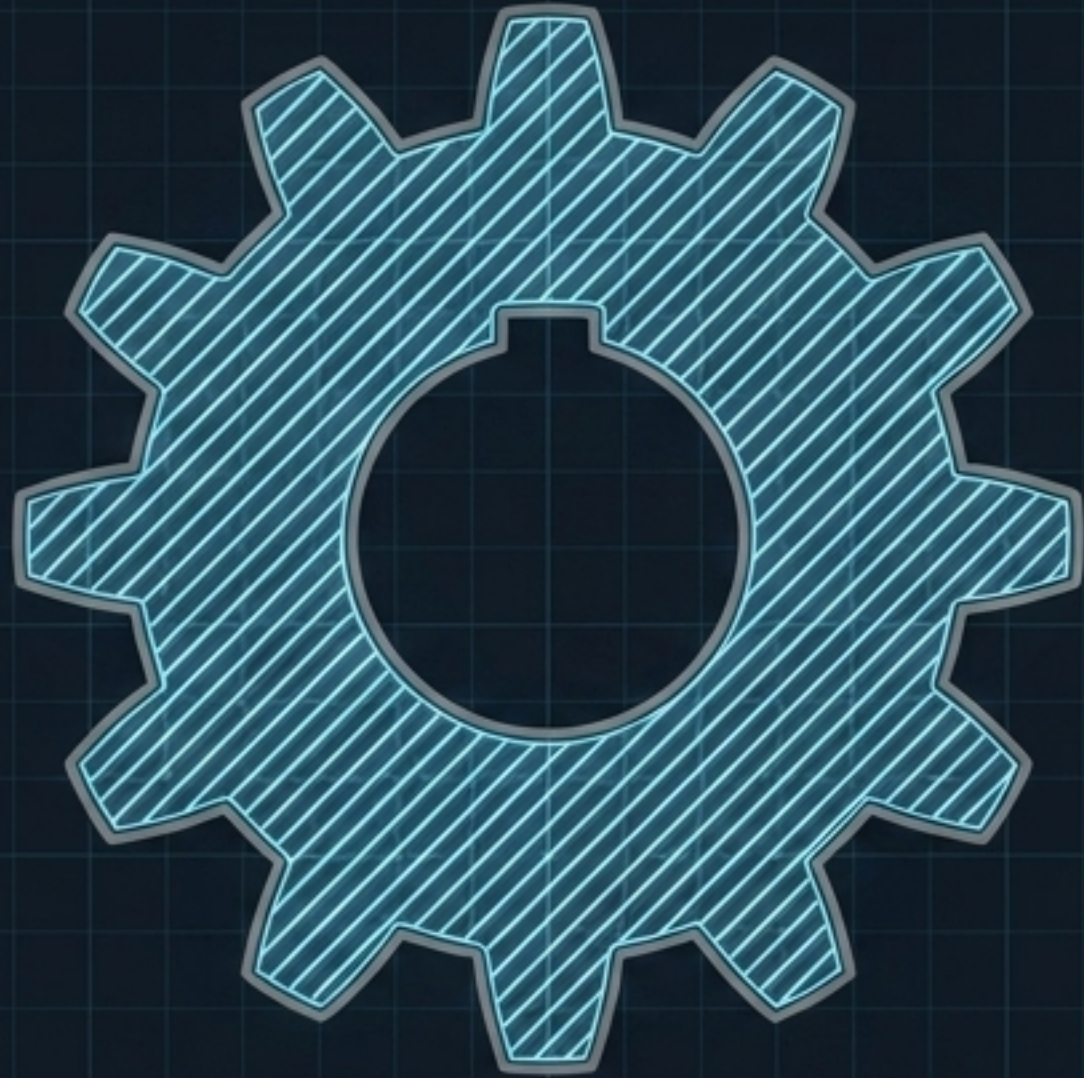
ส่วนเส้นตรง: $15 + 20 + 25 = 60 \text{ mm}$

ส่วนโค้ง: $(3.1416 \times 20 \times 90) / 360 = 15.708 \text{ mm}$

Total Bar

$$L_{\text{total}} = \text{ส่วนเส้นตรง} + \text{ส่วนโค้ง} = 75.708 \text{ mm}$$

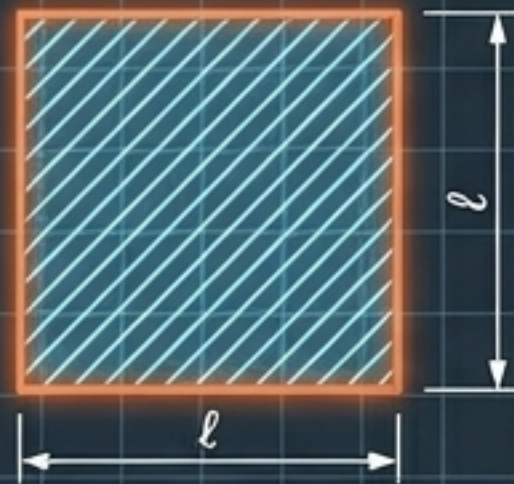
หลักการทำงาน: แบ่งชิ้นส่วน
เรขาคณิตที่ซับซ้อนให้เป็นชิ้น
พื้นฐานก่อนเสมอ



ภาค 2: พื้นที่หน้าตัด (Area)

การเติมเต็มระนาบ - ขนาดของพื้นที่ผิวสองมิติที่อยู่ภายในเส้นขอบของ
รูปทรง (A , หน่วย mm^2)

รูปสี่เหลี่ยมพื้นฐาน (Quadrilaterals Matrix)

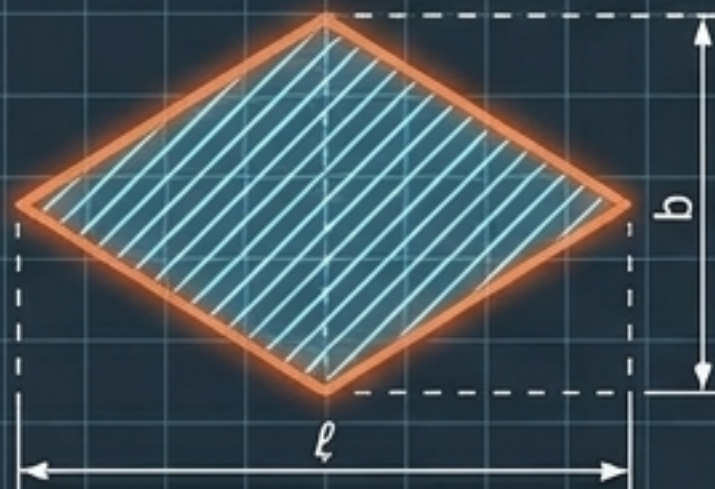


สี่เหลี่ยมจัตุรัส
 $A = l^2$

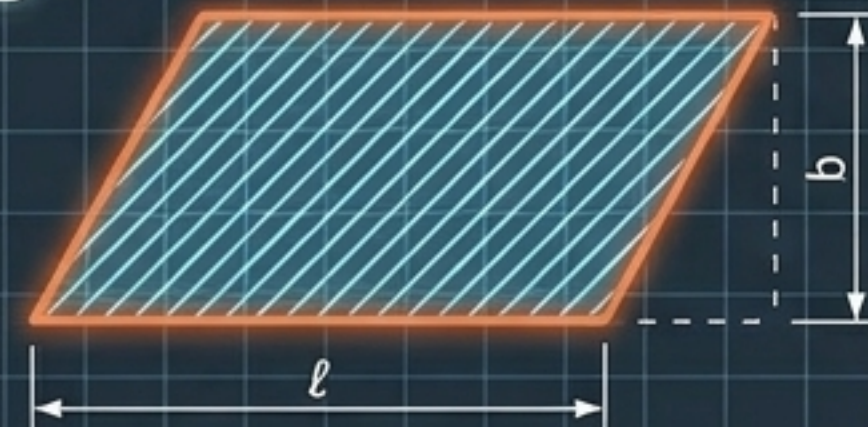


สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 $A = l \times b$

Insight: แม้รูปทรงจะเอียงไป
แต่พื้นที่ยังเท่าเดิมหากฐาน (Base) และ
ความสูงตั้งฉาก (Height) ยังเท่ากัน



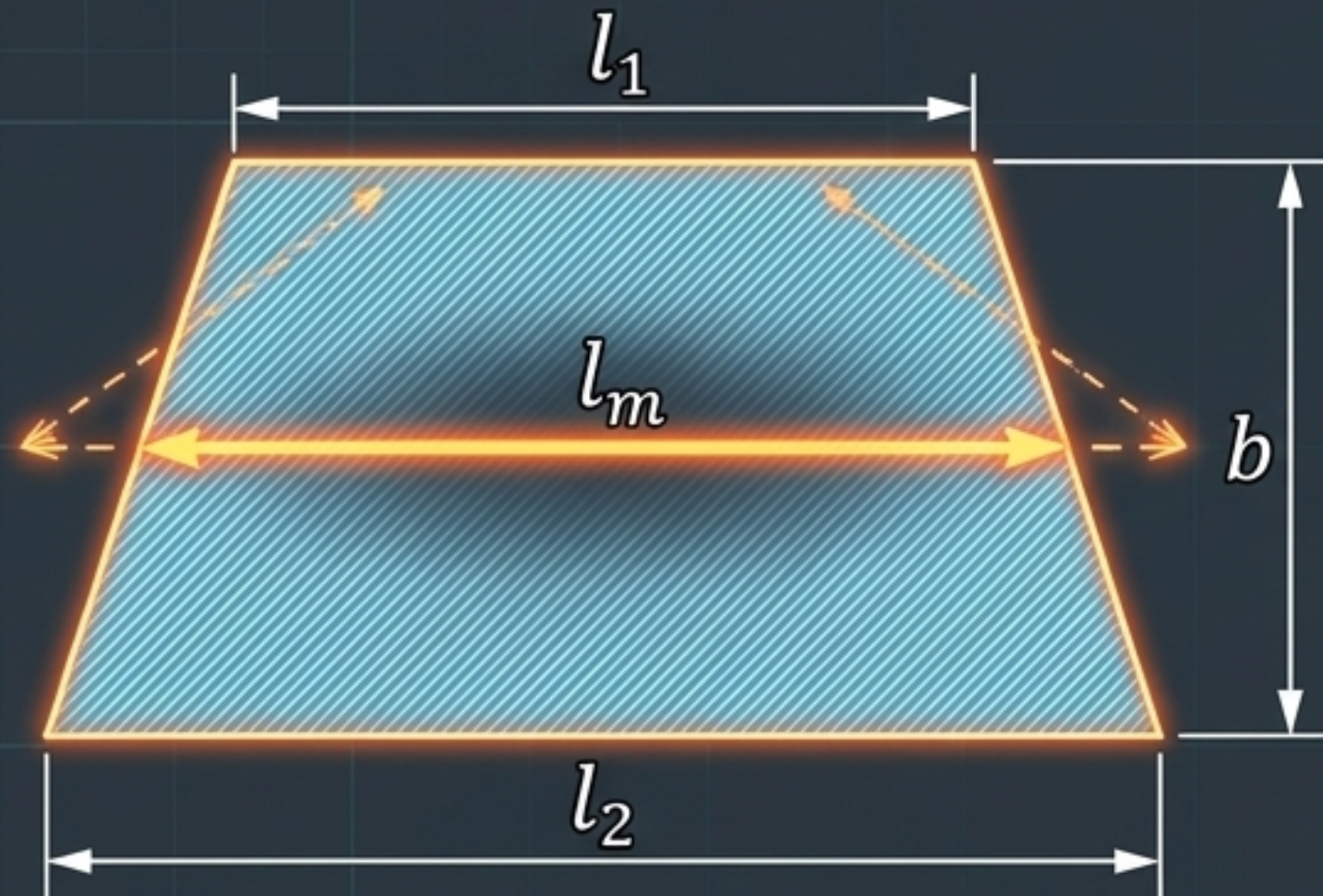
สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 $A = l \times b$



สี่เหลี่ยมด้านขนาน
 $A = l \times b$

การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมที่ซับซ้อน

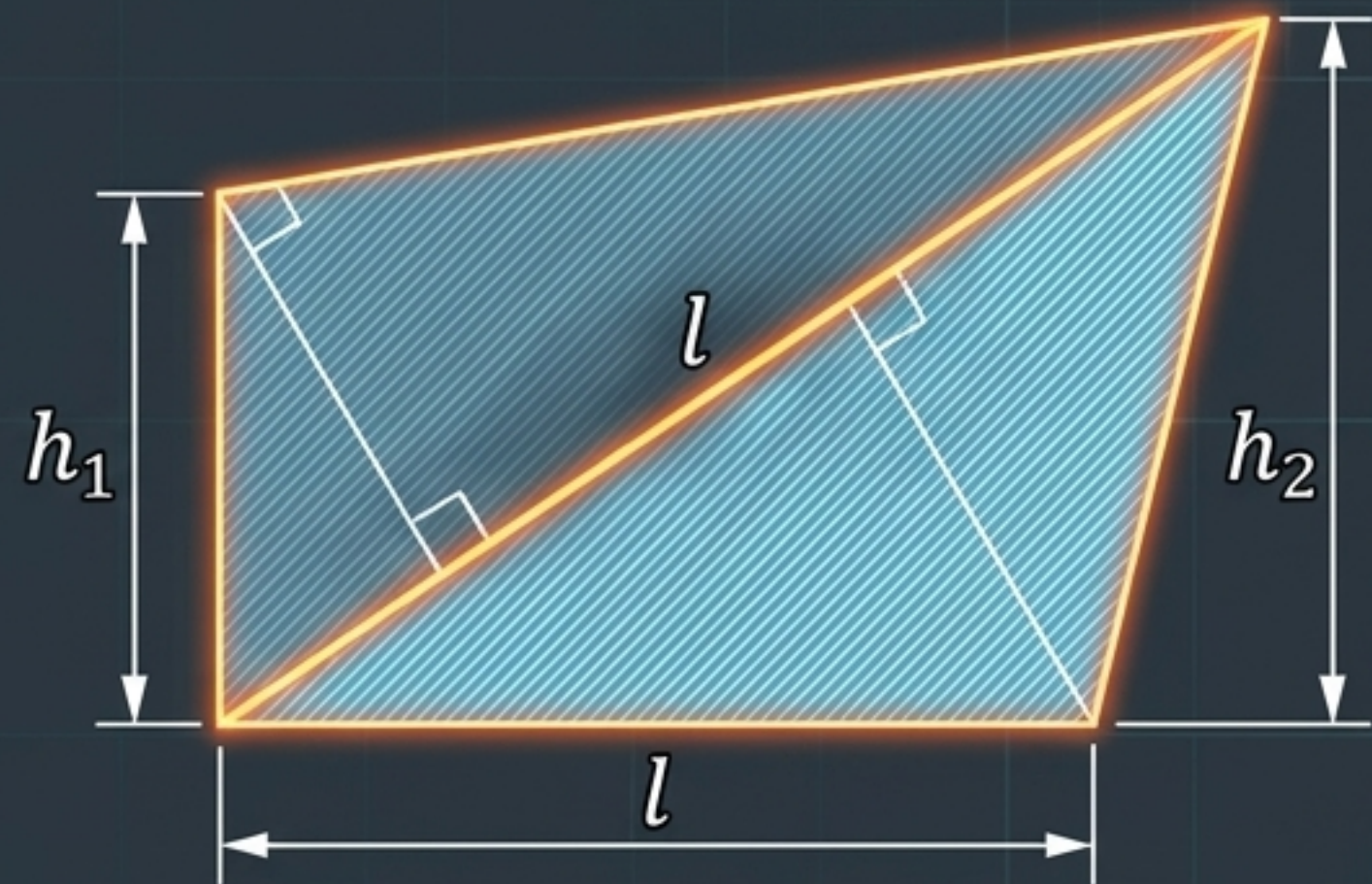
สี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoid)



$$A = l_m \times b \quad A = \left(\frac{l_1 + l_2}{2} \right) \times b$$

หาค่ากึ่งกลางเพื่อแปลงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า (Irregular)

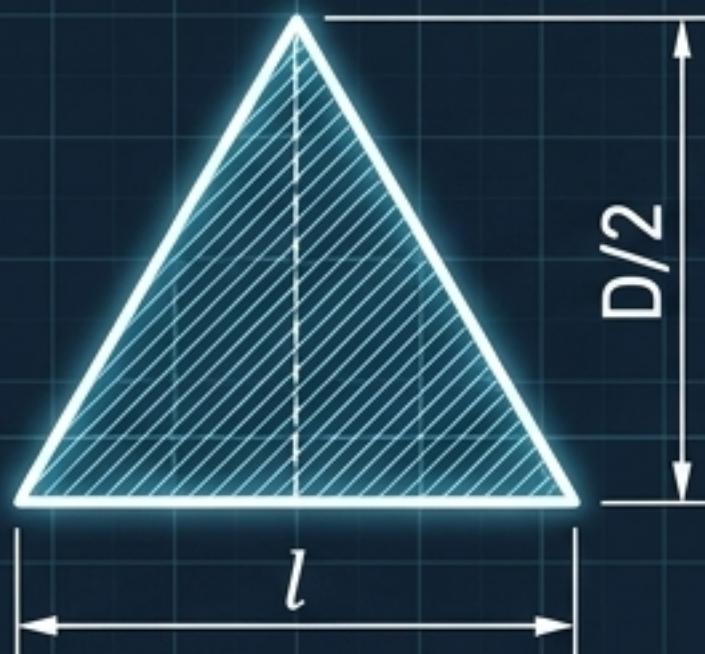


$$A = \frac{1}{2} \times l \times (h_1 + h_2)$$

ใช้เส้นทแยงมุมแบ่งเป็นสามเหลี่ยม 2 รูป

กฎแห่งสามเหลี่ยม (Regular Polygons)

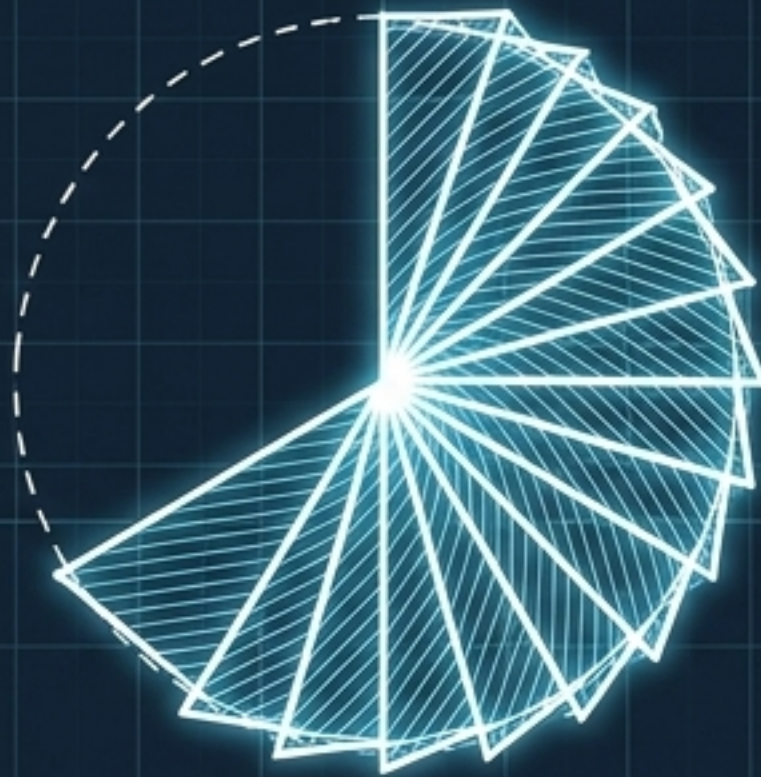
Step 1



1. สามเหลี่ยมย่อย 1 รูป

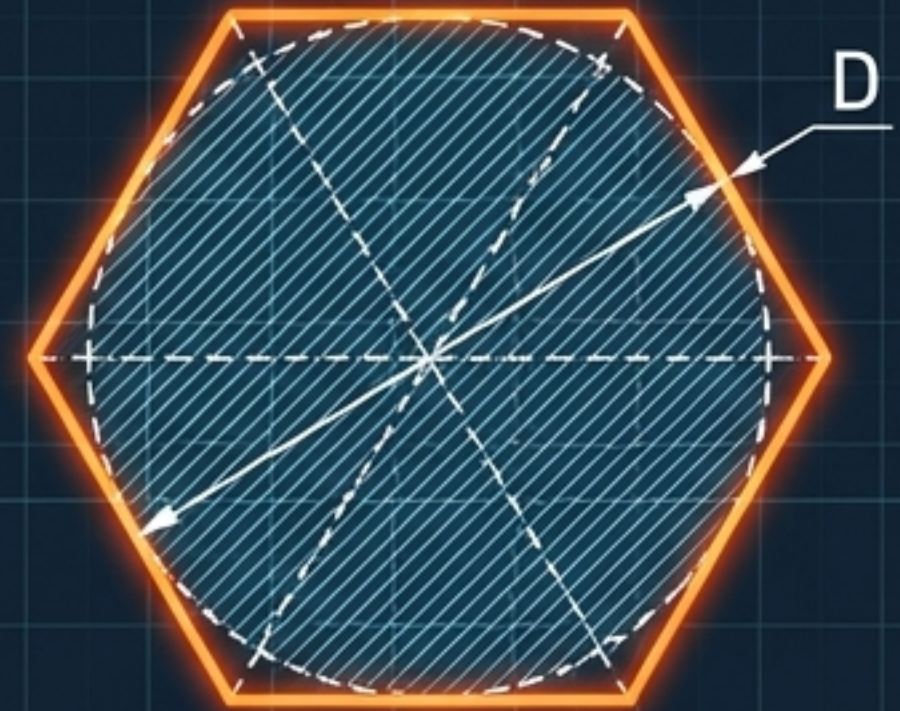
$$A = \frac{1}{2} \times l \times \frac{D}{2} = \frac{l \times D}{4}$$

Step 2



2. คูณด้วยจำนวนด้าน (N)

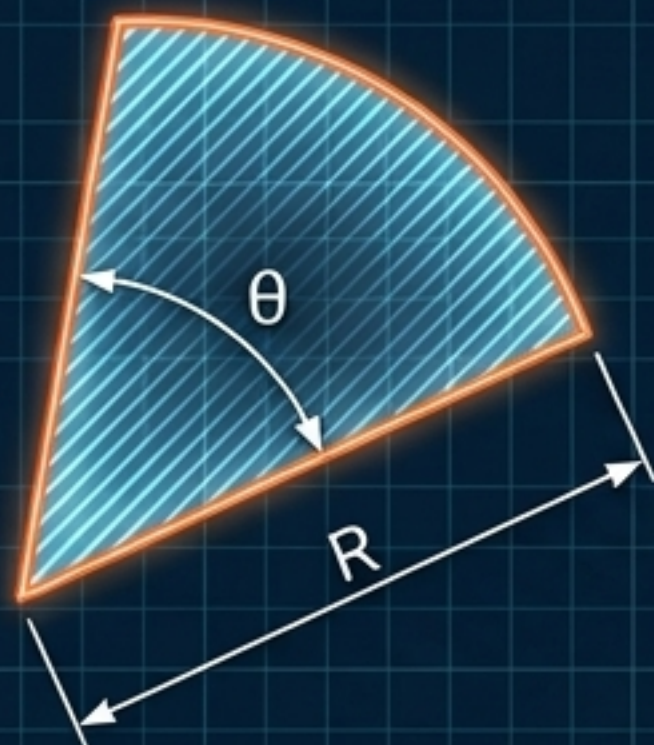
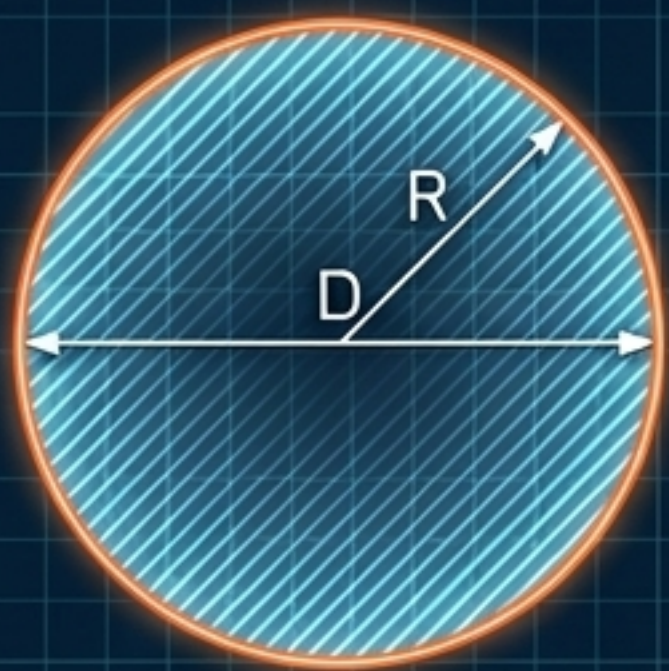
Step 3



$$A = \frac{N \times l \times D}{4}$$

ไม่ต้องจำสูตรยาว
แค่เข้าใจว่ามันคือสามเหลี่ยม N ชิ้นมาต่อกัน

ครอบครัววงกลม (Circle Family)

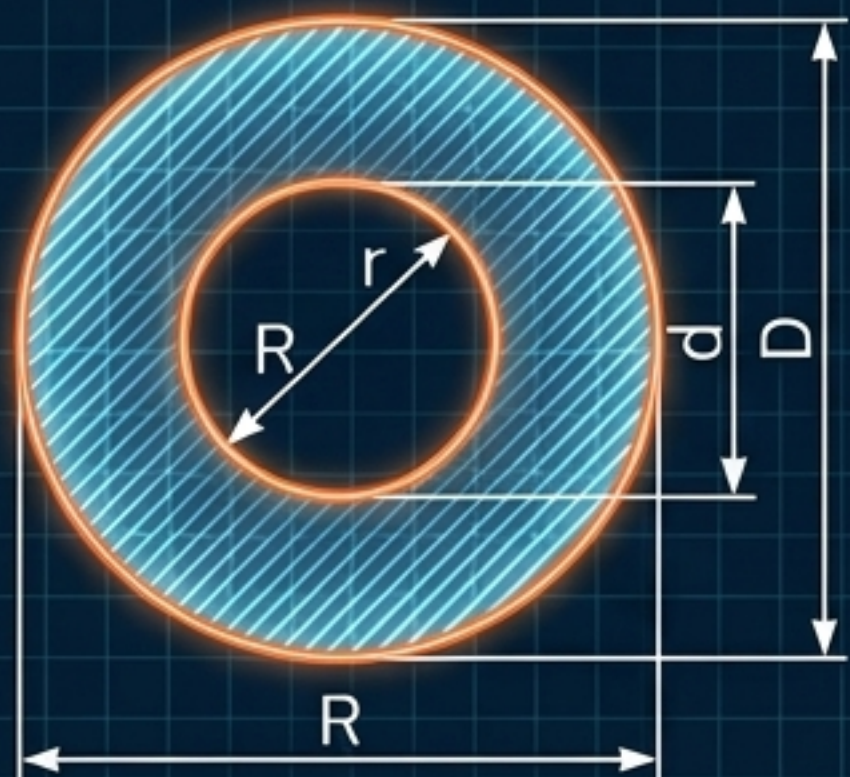


วงกลมเต็มวง (Full Circle)

$$A = \pi R^2 \quad \text{หรือ} \quad A = \frac{\pi D^2}{4}$$

ส่วนของวงกลม (Sector)

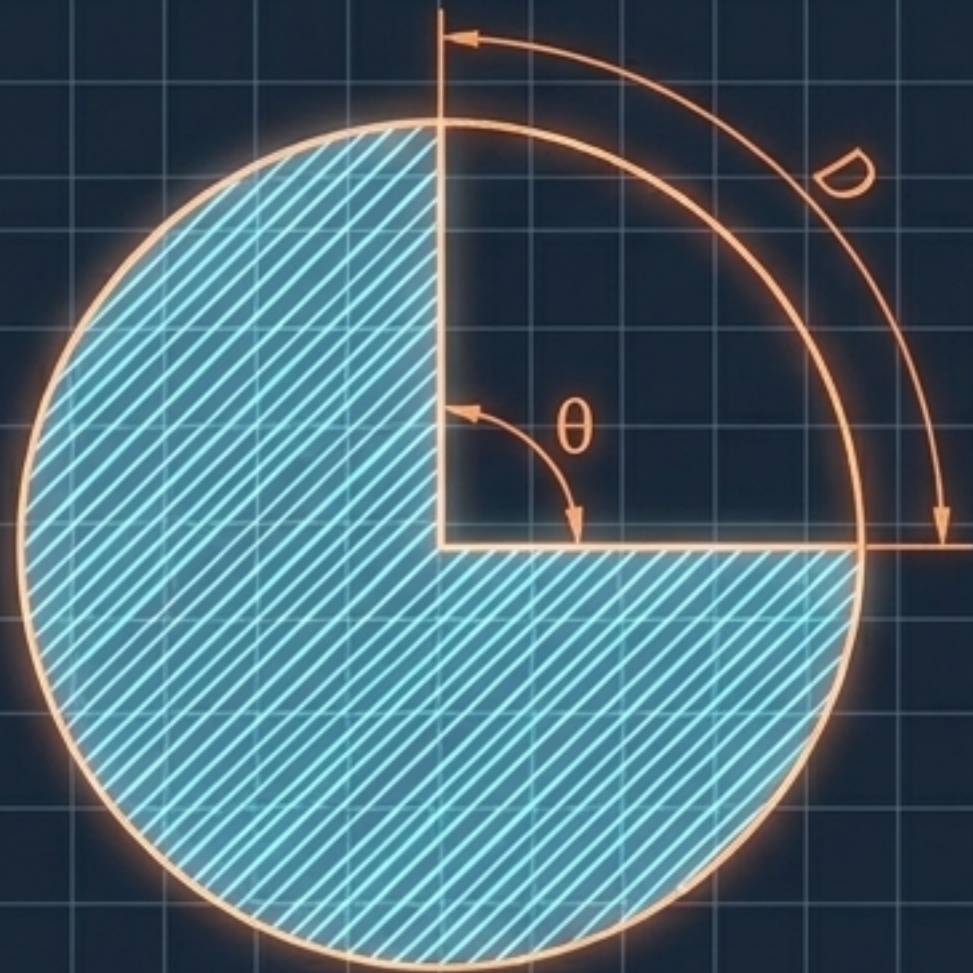
$$A = \frac{\pi R^2 \theta}{360} \quad \text{หรือ} \quad A = \frac{\pi D^2 \theta}{4 \times 360}$$



วงแหวนวงกลม (Annulus)

$$A = \pi(R^2 - r^2) \quad \text{หรือ} \quad A = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

สมการภาพ: พื้นที่ส่วนตัดวงกลม (Circular Segment)



$$\frac{\pi D^2 \theta}{4 \times 360}$$

−



$$\frac{l \times (R - b)}{2}$$

=

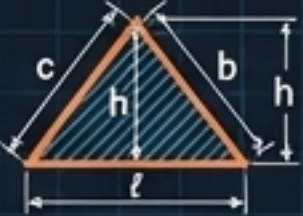
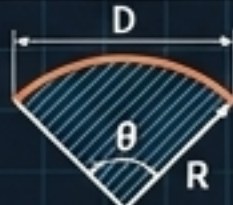
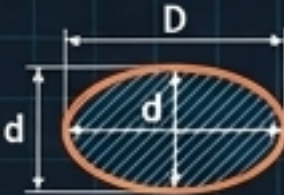


พื้นที่ส่วนตัด

สูตรที่ซับซ้อนนี้
เกิดจากการเอาพื้นที่ชิ้นพิซซ่าเต็มๆ
มาหักพื้นที่สามเหลี่ยมตรงกลางออกครับ!



The Machinist's Cheat Sheet

รูปร่าง (Shape)	เส้นรอบรูป (Perimeter - L)	พื้นที่ (Area - A)
Triangle 	$L = a + b + c$	$A = \frac{1}{2} \times l \times h$
Rectangle 	$L = 2(l + b)$	$A = l \times b$
Regular Hexagon 	$L = N \times l$	$A = \frac{N \times l \times D}{4}$
Circle 	$L = \pi D$	$A = \pi R^2$
Sector 	$L = \frac{\pi D \theta}{360}$ (arc length only) - ลมรอบ arc	$A = \frac{\pi R^2 \theta}{360}$
Ellipse 	$L \approx \frac{\pi(D+d)}{2}$	$A = \frac{\pi D d}{4}$