

ม. 2 เทอม 1

การวัด การแปลงทาง

เรขาคณิต

# การแปลงทางเรขาคณิต

การเลื่อน

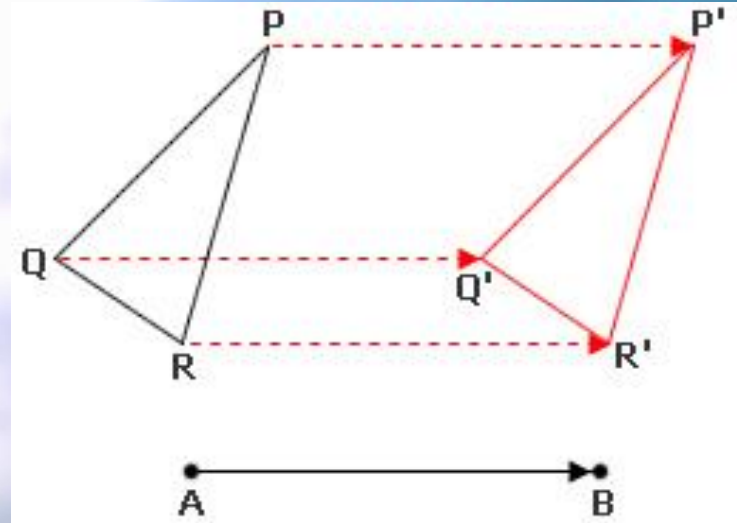
การสะท้อน

การหมุน

# การเลื่อน

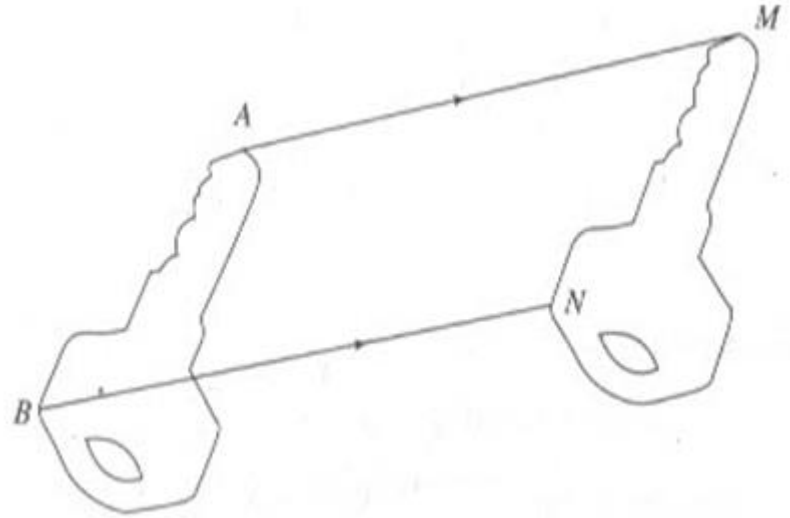
การเลื่อนขนาน (Translation)

เป็นการแปลงแบบหนึ่งจุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกันเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน การเลื่อนในลักษณะนี้ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ สไลด์ (slide) ”



# การเลื่อน

ในการเลื่อนขนานของรูปใด ๆ จุดทุกจุดบนรูปจะเคลื่อนไปในแนวเส้นตรงและจุดทั้งหมดจะเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน เป็นระยะทางเท่าๆ เดิมของจุดนั้น



# การเลื่อน

## สมบัติของการเลื่อนขนาน

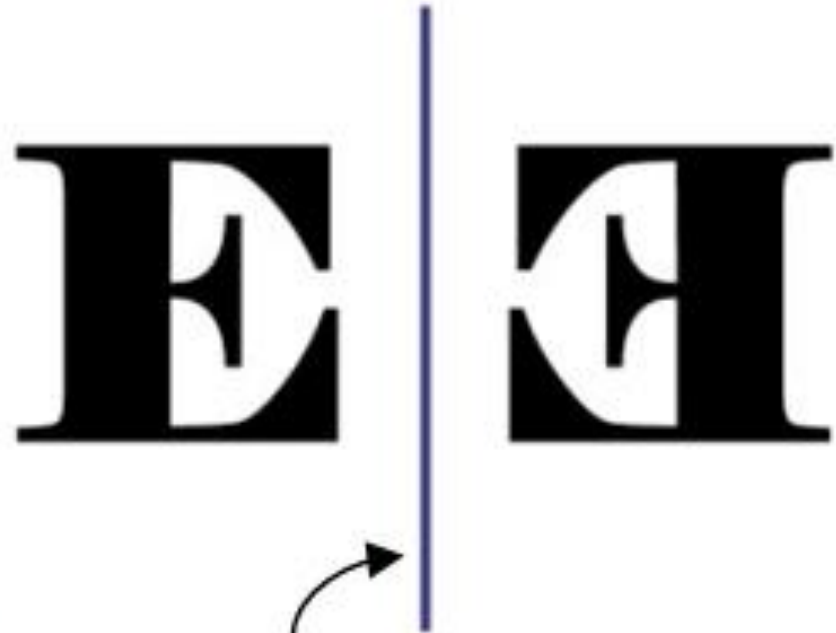
1. รูปที่ได้จากการเลื่อนขนานกับรูปต้นแบบเท่ากันทุกประการ
2. จุดแต่ละจุดที่สมนัยกันบนรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานกับรูปต้นแบบจะมีระยะห่างเท่ากัน
3. ภายใต้อการเลื่อนขนาน จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของรูปต้นแบบ

จุดยอดของรูป  $\triangle PQR$  คือ  $P(-3, 2)$   $Q(1, 4)$  และ  $R(3, 1)$   
จงสร้างรูป  $\triangle PQR$  แล้ววาดรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการเลื่อนขนาน  
ไปทางขวา 4 หน่วย และขึ้นบน 3 หน่วย



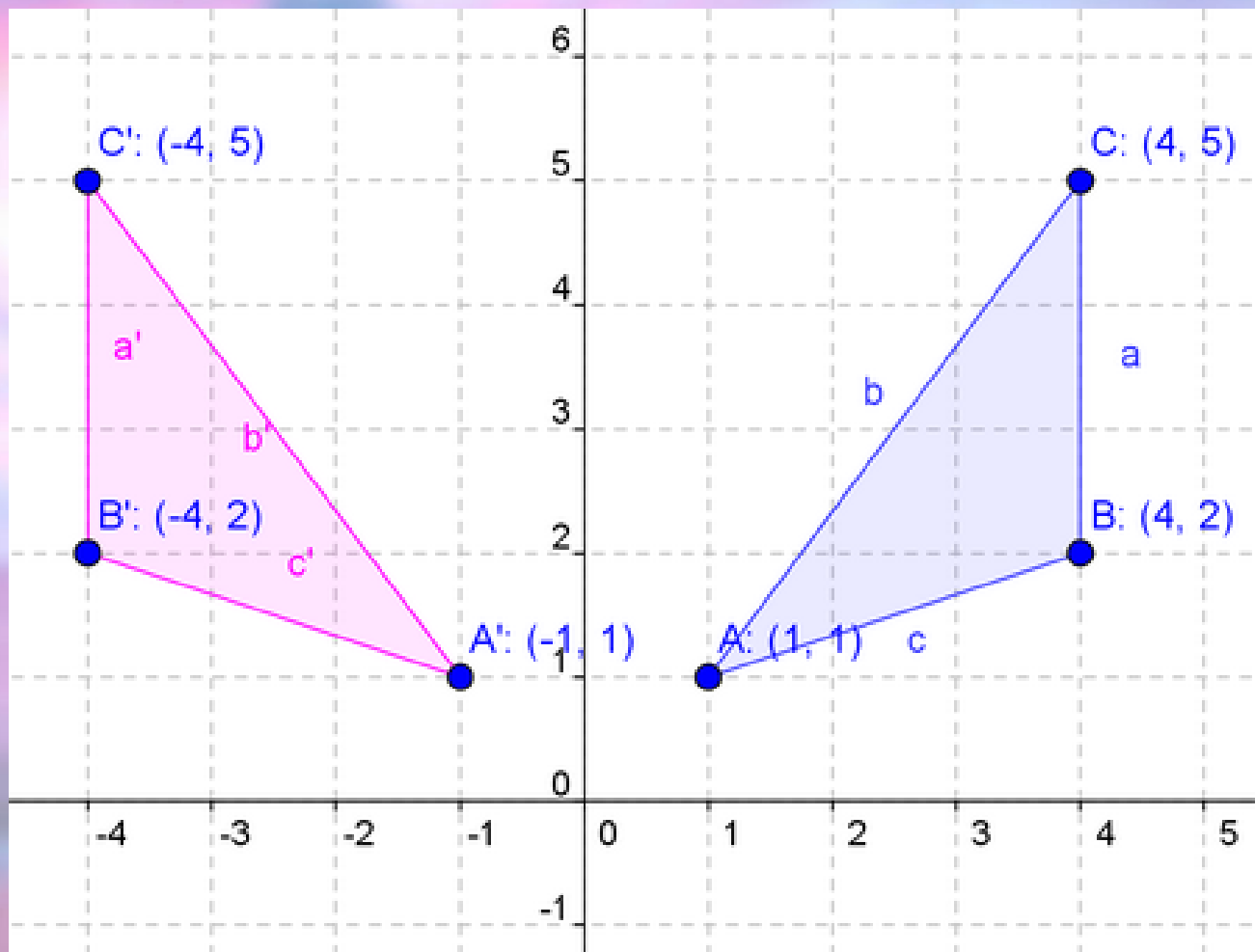
## การสะท้อน

การสะท้อน ( Reflection ) เป็นการแปลงที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ข้ามเส้นตรงเส้นหนึ่ง ซึ่งเปรียบเหมือนกระจกหรือเรียกว่าเส้นสะท้อน โดยที่เส้นนี้จะแบ่งครึ่ง และตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปสะท้อนที่สมนัยกัน



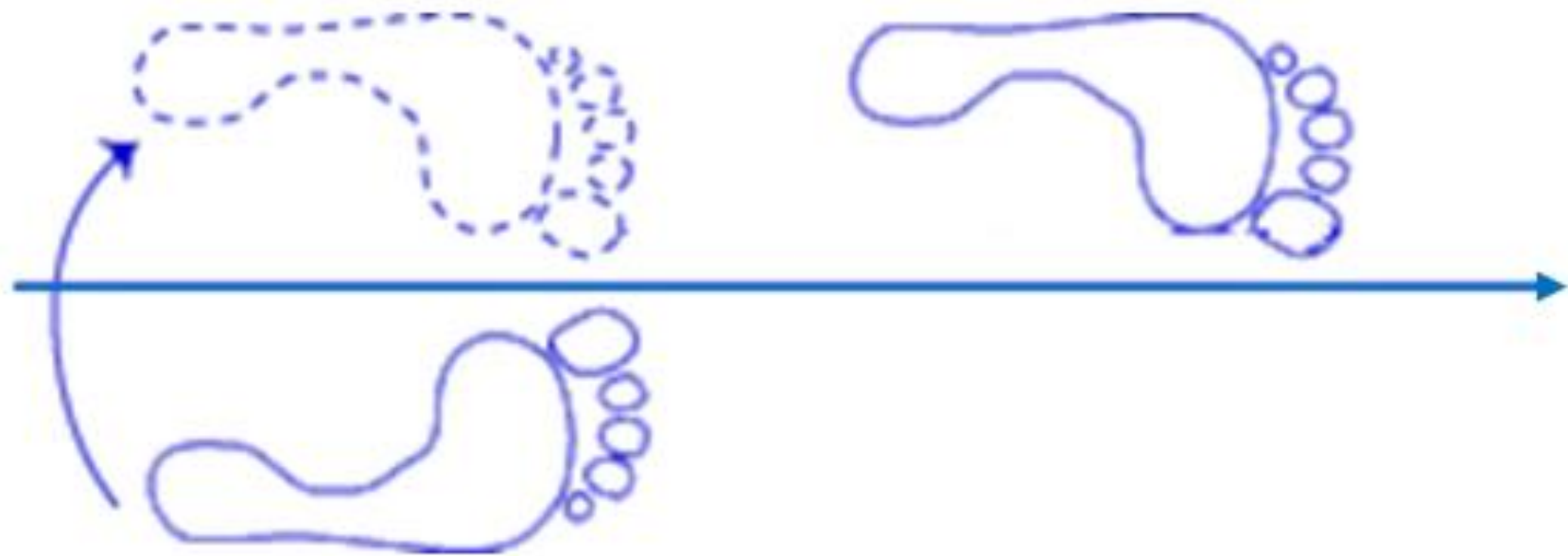
แกนของการสะท้อน





# การสะท้อน

การสะท้อนแบบเลื่อน (Glide Reflection) ซึ่งเป็นการแปลงอีกชนิดหนึ่ง ประกอบด้วย การสะท้อนและการเลื่อนขนานที่เกิดขึ้นเป็นลำดับ โดยเกิดจากการสะท้อนก่อนแล้วตามด้วยการเลื่อนขนาน สิ่งสำคัญของการสะท้อนแบบเลื่อน คือ แกนสะท้อน ระยะทาง และทิศทางในการเลื่อนขนาน



# การสะท้อน

## สมบัติของการสะท้อน

1. รูปที่เกิดจากการสะท้อนมีขนาดและรูปร่างเท่ากับรูปต้นแบบ หรือเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบ
2. รูปที่เกิดจากการสะท้อนกับรูปต้นแบบห่างจากเส้นสะท้อนเท่ากัน
3. จุดบนเส้นสะท้อนเป็นจุดคงที่ ไม่มีการสะท้อน

# การสะท้อน

## การสะท้อนข้ามแกน X

ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน X

ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน X ใช้ค่าพิกัด X เดียวกัน

และคูณค่าพิกัด Y ด้วย  $-1$

ในแง่เลขคณิต หมายถึง  $(3, 2)$  กลายเป็น  $(3, -2)$

ในแง่พีชคณิต หมายถึง  $(X, Y)$  กลายเป็น  $(X, -Y)$

# การสะท้อน

## การสะท้อนข้ามแกน Y

ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน Y

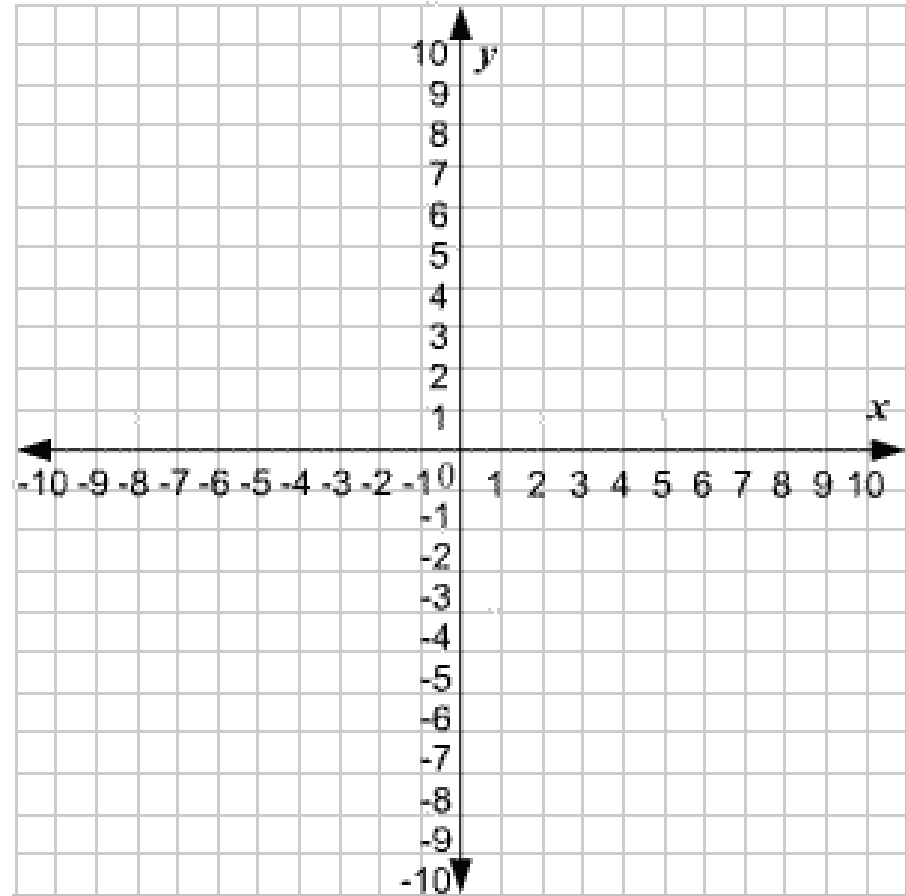
ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน Y คุณค่าพิกัด X ด้วย -1 และใช้ค่าพิกัด Y เดิม

ในแง่เลขคณิต หมายถึง  $(3, 2)$  กลายเป็น  $(-3, 2)$

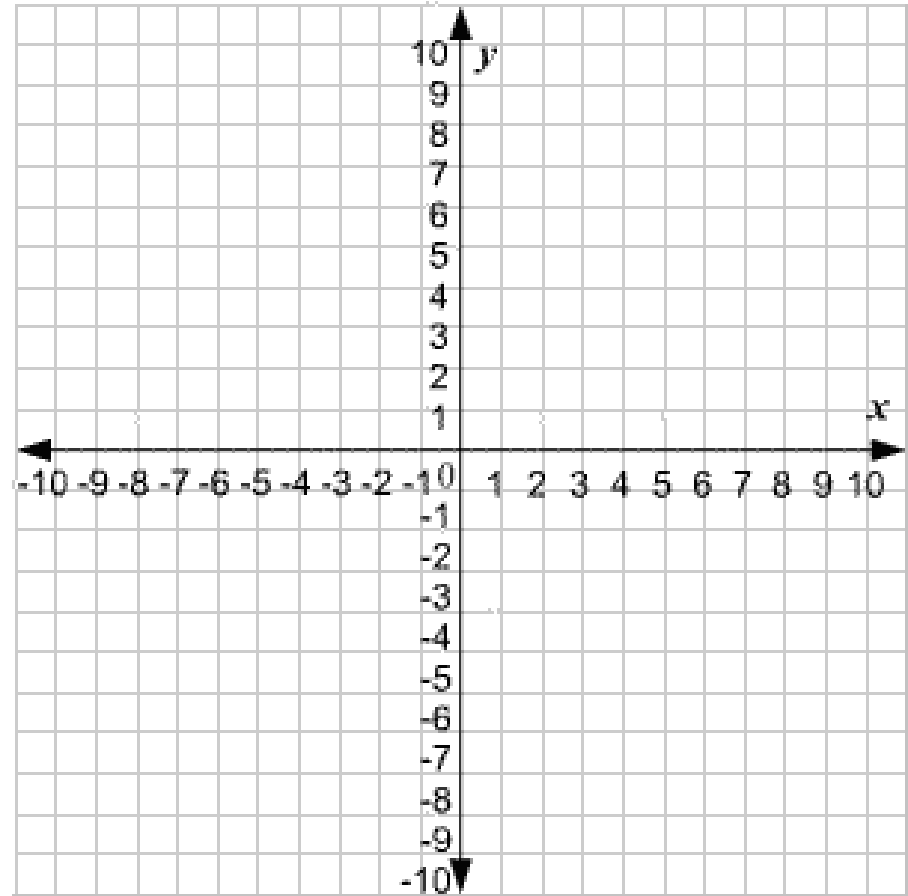
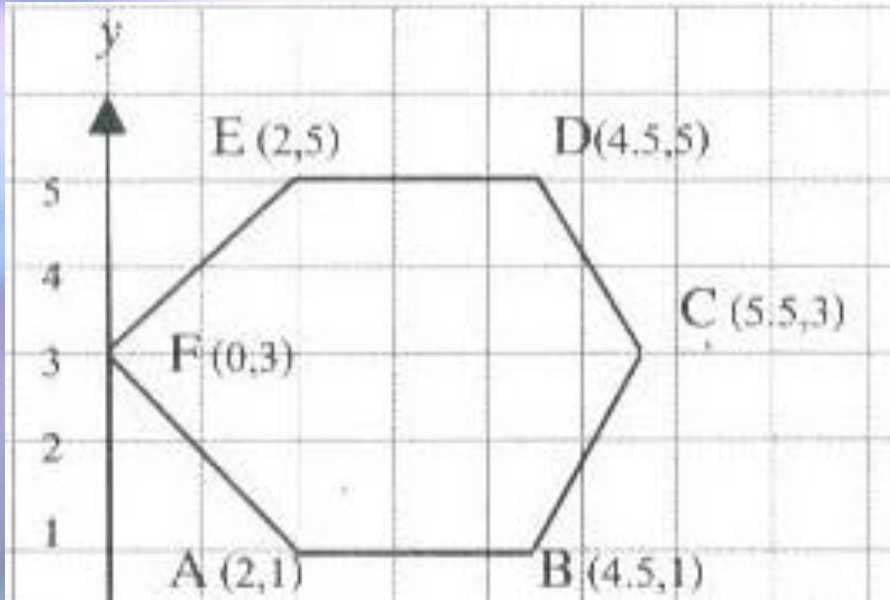
ในแง่พีชคณิต หมายถึง  $(X, Y)$  กลายเป็น  $(-X, Y)$



จงสะท้อนรูปสี่เหลี่ยมคางหมู  
MNPQ ข้ามแกน Y เมื่อจุดยอด  
คือ  $M(5, 6)$ ,  $N(9, 6)$ ,  
 $P(9, -2)$  และ  $Q(3, -2)$   
พร้อมทั้งนับจำนวนหน่วย จากจุด  
ยอดแต่ละจุดมายังแกน Y แล้ว  
เขียนจุดที่สมนัยกันบนด้านตรง  
ข้ามของแกน

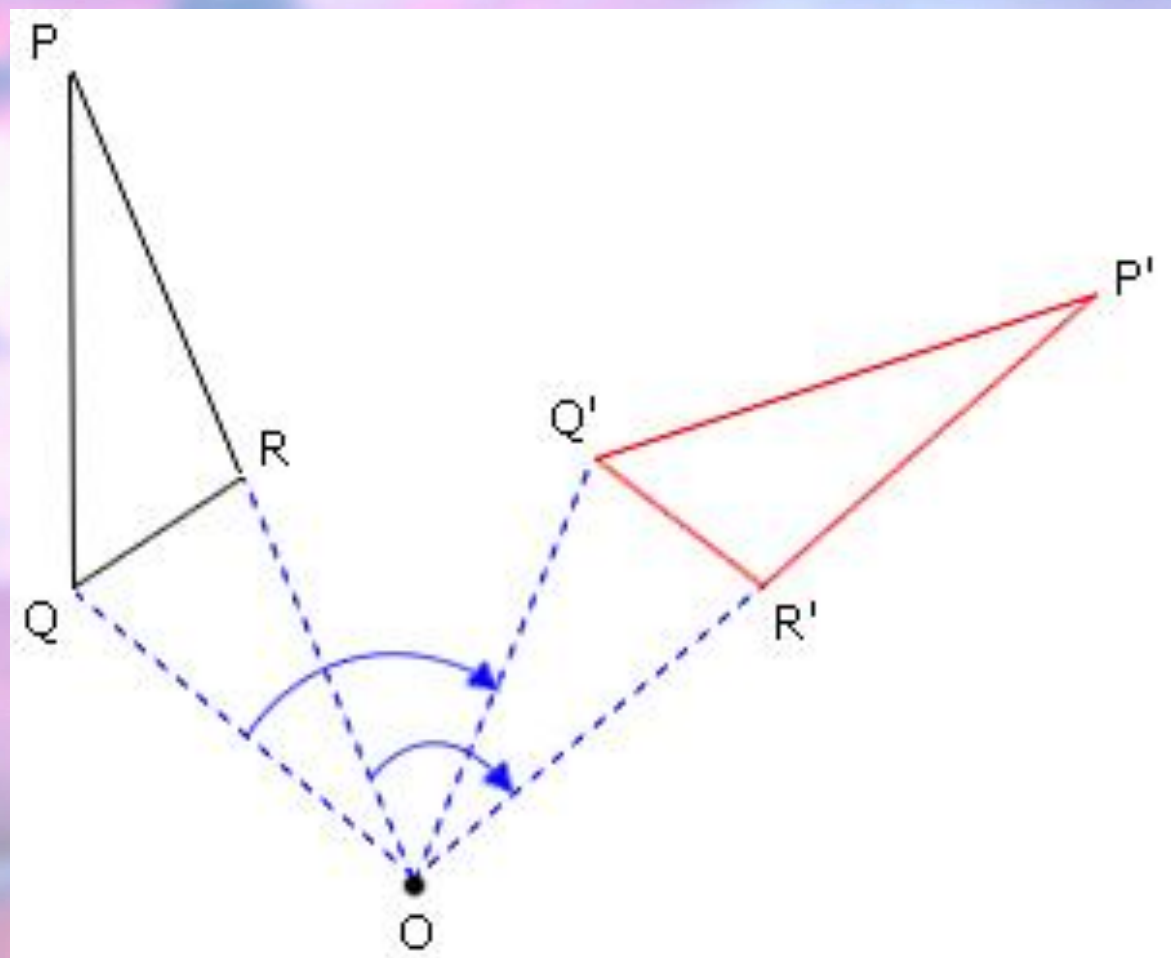


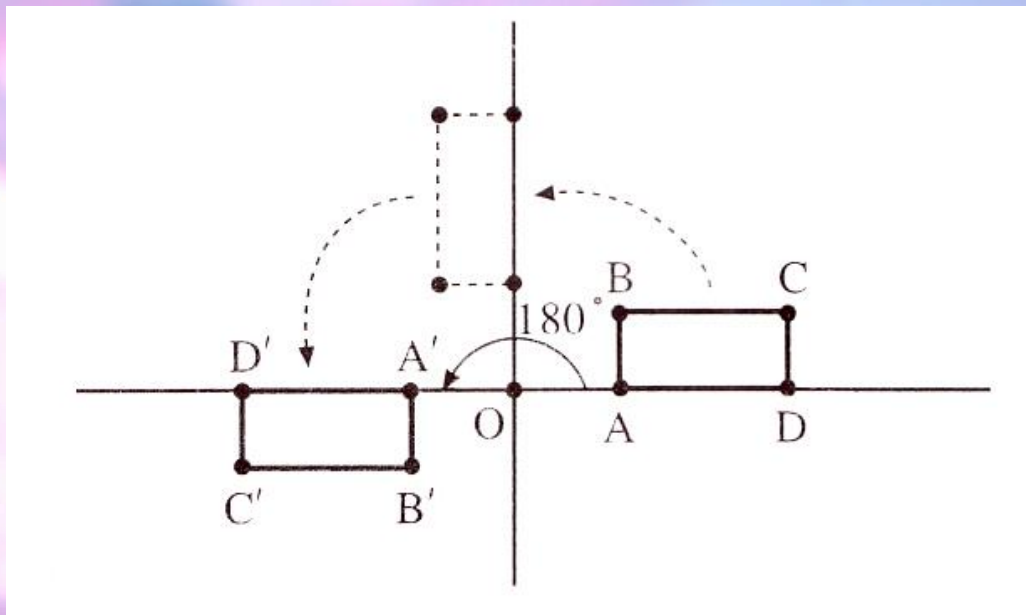
จงสะท้อนรูปหกเหลี่ยม ABCDEF  
โดยมีแกน  $x$  เป็นแกนสะท้อน



# การหมุน

การหมุน ( Rotation ) เป็นการแปลงที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ไปเป็นมุมเดียวกันรอบจุดตรึงอยู่กับที่ที่กำหนดหรือจุดหมุน การหมุนจะหมุนทวนเข็มนาฬิกาหรือตามเข็มนาฬิกา ตามขนาดของมุมและทิศทางที่ต้องการหมุน โดยทั่วไปถ้าไม่ระบุทิศทางของการหมุน จะถือว่าเป็นการหมุนทวนเข็มนาฬิกา การหมุนเป็นการแปลงที่เกิดจากการจับคู่ของจุดแต่ละคู่ระหว่างรูปต้นแบบกับรูปที่ได้จากการหมุน





ในภาพ รูปสี่เหลี่ยม  $A'B'C'D'$  เกิดจากการหมุนรูปสี่เหลี่ยม  $ABCD$  ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาเป็นมุม  $180^\circ$  มีจุด  $O$  เป็นจุดหมุน โดยที่ขนาดและรูปร่างของรูปสี่เหลี่ยม  $A'B'C'D'$  ยังคงเหมือนกับรูปสี่เหลี่ยม  $ABCD$

# การหมุน

## สมบัติของการหมุน

1. รูปที่ได้จากการหมุนกับรูปต้นแบบเท่ากันทุกประการ
2. จุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบเคลื่อนที่รอบจุดหมุนด้วยขนาดของมุมที่กำหนด
3. จุดหมุนเป็นจุดคงที่



# การหมุน

ความหมายของการหมุน  $90^\circ$  ทวนเข็มนาฬิกา

ในแง่ภาษา หมายถึง การหมุนรูปทวนเข็มนาฬิกาไป  $90^\circ$  สลับค่าพิกัด  
แต่ละจุด แล้วคูณค่าพิกัดแรกด้วย  $-1$

ในแง่เลขคณิต หมายถึง  $A ( 3, 2 ) \Rightarrow A' (-2, 3)$

ในแง่พีชคณิต หมายถึง  $A ( x, y ) \Rightarrow A' ( -y, x )$

# การหมุน

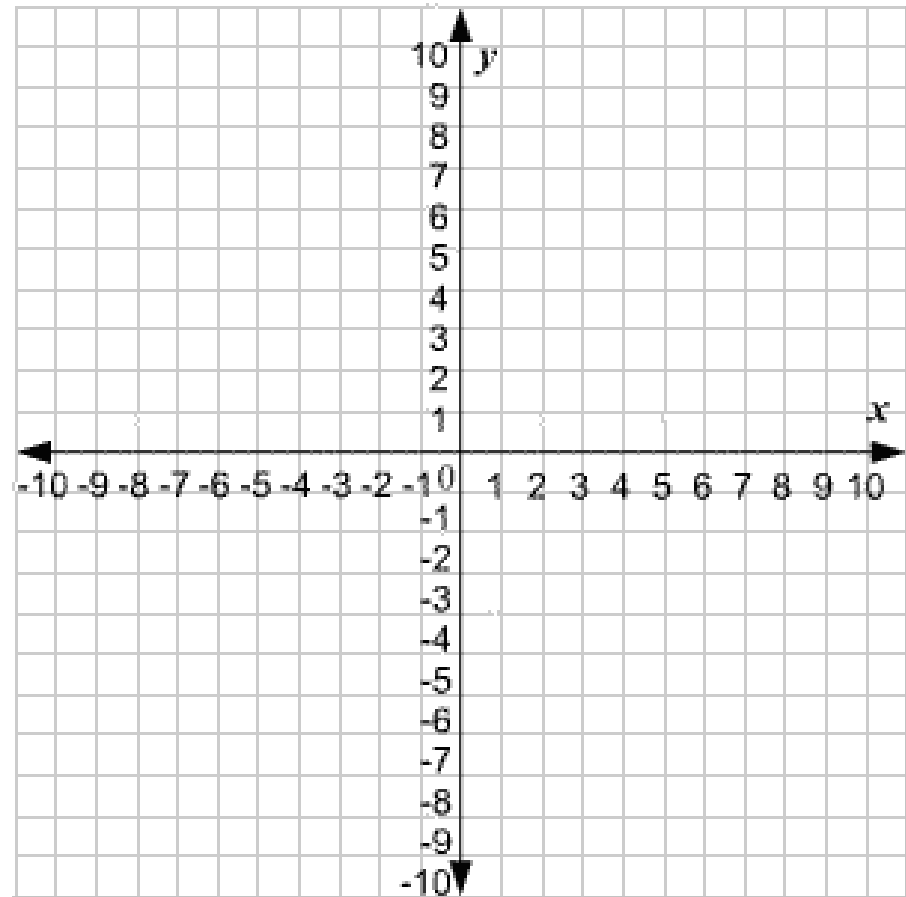
ความหมายของการหมุน  $180^\circ$

ในแง่ภาษา หมายถึง การหมุนไป  $180^\circ$  คุณค่าพิกัดทั้งสองของแต่ละจุดด้วย  $-1$

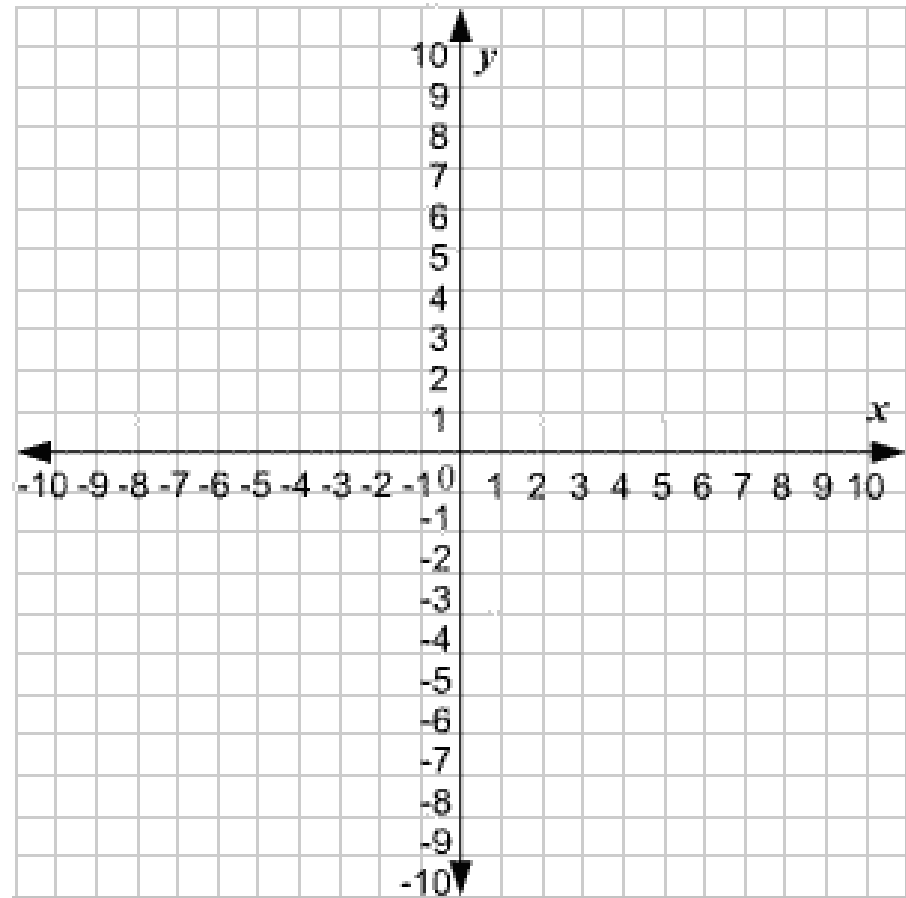
ในแง่เลขคณิต หมายถึง  $A (3, 2) \Rightarrow A' (-3, -2)$

ในแง่พีชคณิต หมายถึง  $A (x, y) \Rightarrow A' (-x, -y)$

รูปสามเหลี่ยม PQR มีจุดยอด P  
( 2, 2 ) , Q ( 5, 7 ) และ R ( 9, 4 ) จงเขียนรูป  $\Delta$  PQR แล้ว  
หมุนไป  $180^\circ$  รอบจุดกำเนิด  
แล้วเขียนรูป  $\Delta P'Q'R'$



รูปสามเหลี่ยม PQR มีจุดยอด P  
( 2, 2 ) , Q ( 5, 7 ) และ R ( 9, 4 ) จงเขียนรูป  $\triangle PQR$  แล้ว  
หมุนไป  $90^\circ$  ทวนเข็มนาฬิกา  
แล้วเขียนรูป  $\triangle P'Q'R'$



# ทesselation (tessellation)

ทesselation คือ การนำรูปทั้งที่เป็นรูปเรขาคณิตและรูปทั่วไปมาเรียงต่อกัน โดยมีเงื่อนไขว่ารูปที่นำมาจัดเรียงนั้นจะต้องไม่เกิดช่องว่างหรือการคาบเกี่ยวซ้อนกัน



