

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ

เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ชุดที่ 1

เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน



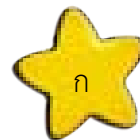
โดย นางมนททัย มาเนตร
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดบำรุงธรรม)
สำนักการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ
เรื่องการประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ชุดที่ 1
การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

นางมนหทัย มาเนตร
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดบำรุงธรรม)
สำนักการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 5 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน ชุดที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของการสะท้อน ชุดที่ 3 เรื่อง การประยุกต์ของการหมุน ชุดที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และชุดที่ 5 เรื่อง เทสเซลเลชัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เน้นฝึกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นคู่หรือกลุ่มย่อย ฝึกฝนให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา และกระบวนการกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ประกอบการอธิบาย สาธิต และการทดลอง ให้เหมาะสมในแต่ละเนื้อหา ตลอดจนติดตามและประเมินผลการศึกษาอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง อีกทั้งภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้จัดทำภาพการ์ตูนประกอบ เพื่อให้รูปเล่มมีความสวยงาม น่าสนใจ และช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอน สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์แก่นักเรียน ในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติจริง และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

มนททัย มานะตร





เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	2
ผังมโนทัศน์	3
แนะนำตัวละคร	4
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
ใบความรู้ที่ 1.1	10
กิจกรรมที่ 1.1	18
ใบกิจกรรมที่ 1.1	19
ใบงานที่ 1.1	20
ใบความรู้ที่ 1.2	22
กิจกรรมที่ 1.2	31
ใบกิจกรรมที่ 1.2	32
ใบงานที่ 1.2	33
ใบความรู้ที่ 1.3	34
กิจกรรมที่ 1.3	37
ใบกิจกรรมที่ 1.3	38
ใบงานที่ 1.2	40
แบบทดสอบหลังเรียน	43
บรรณานุกรม	47



คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

เอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 5 ชุด เอกสารชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน ใช้เวลาในการศึกษา 3 คาบ ครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรศึกษาขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมให้เข้าใจดังนี้

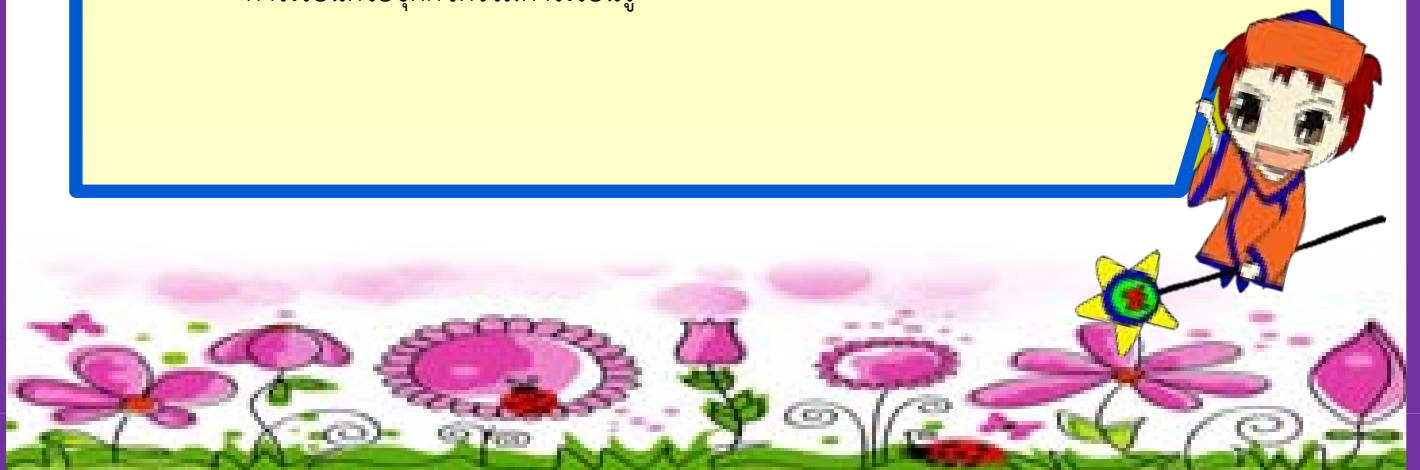
1. ครูผู้สอนควรเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
2. ครูผู้สอนต้องเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบงาน และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นจากสื่อที่เป็นรูปธรรม
4. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ในคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยให้นักเรียนทำในกระดาษคำตอบ
6. ในการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มโดยให้มีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีการเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม พร้อมทั้งให้ทุกคนได้รับผิดชอบหน้าที่ต่างๆ ขณะทำกิจกรรม
7. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรมีบทบาทมากที่สุดโดยครูเป็นผู้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้คำแนะนำ ปรีกษา และอำนวยความสะดวกนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถค้นพบหรือสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
8. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ จนครบทุกขั้นตอน
9. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมครบแล้ว ประเมินผลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ และนักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งจะเกิดผลดีเมื่อนักเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด ดังนี้

1. อ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และใบความรู้ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ลงมือปฏิบัติกิจกรรมแบบปฏิบัติการตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแต่ละกิจกรรม จากนั้นทำใบกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมนั้น
5. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรเป็นผู้สร้างองค์ความรู้หรือช่วยกันหาคำตอบด้วยความตั้งใจ
6. ทุกกิจกรรมมีเวลาค่อนข้างจำกัด นักเรียนควรปฏิบัติงานให้เสร็จทันเวลา ไม่ควรปล่อยทิ้งสะสมงานค้าง ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถค้นพบหรือสรุปองค์ความรู้ในแต่ละกิจกรรมได้
7. ตัวแทนนักเรียนหรือกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดหรือผลงาน ครูและนักเรียนควรร่วมสรุปคำตอบที่ถูกต้องหรือองค์ความรู้ที่ได้
8. นักเรียนแต่ละคนทำใบงาน เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาหรือตรวจสอบความเข้าใจจากการปฏิบัติกิจกรรม
9. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้ว แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินผลหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ผังมโนทัศน์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ
เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต



แนะนำตัวละคร

สวัสดีค่ะ ฉันชื่อคุณสม
พรพรหม นามสกุลผู้มา
ซึ่งมาจากชนเผ่าโบราณ ในภาคเหนือ
วิชาคณิตศาสตร์ฉันถนัด
เรื่อง การประยุกต์การแปลงค่าและจากนั้น
ในเล่มจะพูดถึงการแปลงค่าในรูป
เลข ๑-๑๐๐๐



จอมเวทย์คณิต

สอนคิดการเลื่อนขนาน



ภูตนักคิด

สอนคณิตเรื่องการหมุน



แม่ผดแสนกล

ฝึกฝนการสะท้อน



อัศวินผู้พิชิต

นำความรู้สู่ทะเลเชลเชี่ยน



เจ้าชายนักประยุक्त

สนุกกับทะเลเชลเชี่ยน



เมื่อศึกษาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ
ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน
จบแล้ว เพื่อนๆ สามารถ

1. บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานได้
2. หาภาพและบอกพิกัดของภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดฉากด้วยเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
3. ยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ออกแบบลวดลายต่างๆ โดยใช้ความรู้เรื่องการเลื่อนขนานได้
5. นำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นการประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

- ก. การเปิดประตูเหล็ก
- ข. เครื่องทำลูกกัญญแจ
- ค. แม่แรงยกรถ
- ง. เครื่องตัดกระดาษ

2. รูปเรขาคณิตก่อนการแปลงเรียกว่าอะไร

- ก. รูปจริง
- ข. รูปต้นแบบ
- ค. ภาพจริง
- ง. เส้นกระจก

3. กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปต้นแบบ มีพิกัดจุด A(2, 2), B(2, 3) และ C(-1, 5) ถ้าเลื่อนรูปต้นแบบลงล่าง 3 หน่วย และเลื่อนไปทางซ้าย 4 หน่วย พิกัดจุดของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการเลื่อนขนาน ตรงกับข้อใด

- ก. $A'(-2, -1)$, $B'(-2, 0)$, $C'(2, -5)$
- ข. $A'(-2, -1)$, $B'(-2, 0)$, $C'(-5, 2)$
- ค. $A'(-1, -2)$, $B'(-2, 0)$, $C'(2, -5)$
- ง. $A'(-1, -2)$, $B'(-2, 0)$, $C'(-5, 2)$

4. เวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน จุด A(2, -5) ไปที่ $A'(-3, 1)$ คือเวกเตอร์ใดต่อไปนี้

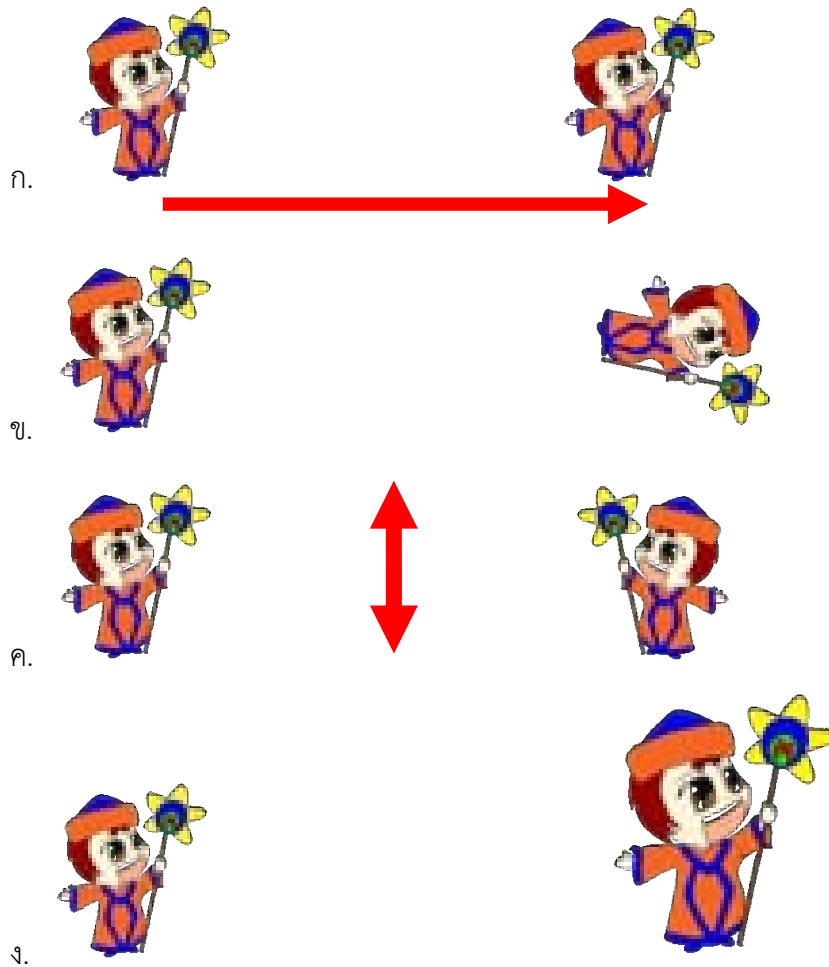
ก. $\begin{bmatrix} 5 \\ -6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -6 \\ 5 \end{bmatrix}$

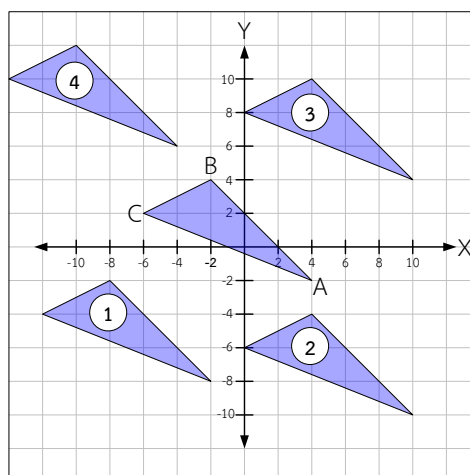
ค. $\begin{bmatrix} -5 \\ 6 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 6 \\ 5 \end{bmatrix}$

5. รูปต้นแบบและภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ ตรงกับข้อใด



6. $\triangle ABC$ เป็นรูปต้นแบบ เลื่อนขนานไป $\begin{bmatrix} 6 \\ -8 \end{bmatrix}$ จะได้ภาพตรงกับรูปในข้อใด



ก. รูป 1

ข. รูป 2

ค. รูป 3

ง. รูป 4

7. จากข้อ 6 ถ้าจะเคลื่อนรูป 1 มาในตำแหน่งรูป 3 จะต้องเลื่อนขนานด้วยเวกเตอร์ใด

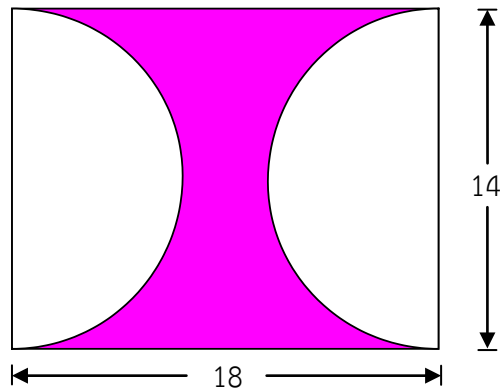
ก. $\begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 8 \\ 8 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 10 \\ 10 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 12 \\ 12 \end{bmatrix}$

8. จงหาพื้นที่จากรูปที่กำหนดให้



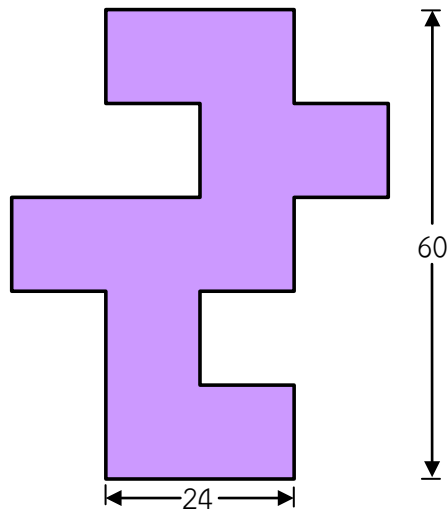
ก. 92 ตารางหน่วย

ข. 94 ตารางหน่วย

ค. 96 ตารางหน่วย

ง. 98 ตารางหน่วย

9. จงหาพื้นที่ของรูปที่กำหนดให้



ก. 1,440 ตารางหน่วย

ข. 1,450 ตารางหน่วย

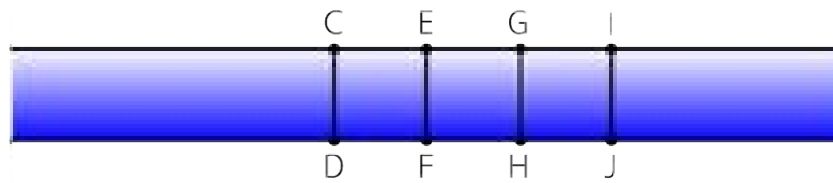
ค. 1,460 ตารางหน่วย

ง. 1,470 ตารางหน่วย

10. ตำบลหนองโสนตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง A และตำบลบ้านกุ่มตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง B ซึ่งอยู่คนละฝั่งของแม่น้ำสายหนึ่ง ซึ่งชายฝั่งทั้งสองด้านขนานกันดังรูป ต้องการสร้างสะพานเชื่อมระหว่างตำบลทั้งสอง โดยสะพานต้องตั้งฉากกับฝั่งแม่น้ำและให้เส้นทางเดินระหว่างสองตำบลผ่านสะพานมีระยะทางรวมสั้นที่สุด ตำแหน่งที่จะสร้างสะพานตรงกับข้อใด

ตำบลหนองโสน

A



B

ตำบลบ้านกุ่ม

ก. \overline{CD}

ข. \overline{EF}

ค. \overline{GH}

ง. \overline{IJ}



การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation)

การแปลงทางเรขาคณิต เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตโดยที่รูปร่างและขนาดของรูปนั้นยังคงเดิม โดยการเปลี่ยนตำแหน่งของรูปเรขาคณิตนั้นเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งโดยการเลื่อนขนาน การสะท้อน หรือการหมุน



เราเรียกรูปเรขาคณิตก่อนการแปลงว่า รูปต้นแบบ และรูปเรขาคณิตหลังการแปลงว่า ภาพที่ได้จากการแปลง

รูปต้นแบบ

ภาพที่ได้จากการแปลง



การแปลงที่เป็น
การเลื่อนขนาน



การแปลงที่เป็นการสะท้อน

รูปต้นแบบ

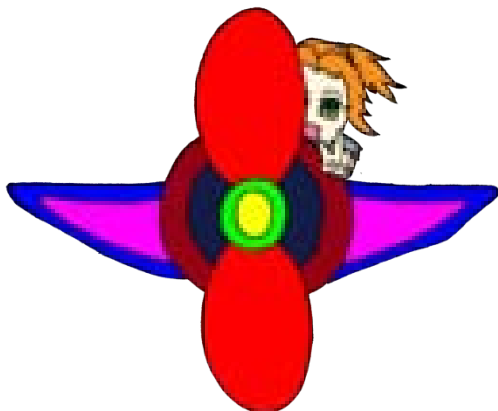


ภาพที่ได้จากการแปลง

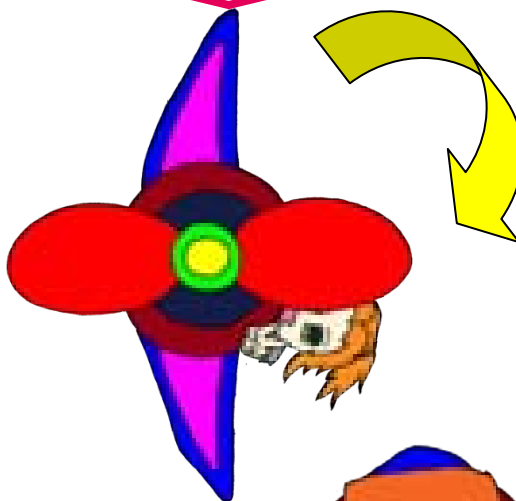


การแปลงที่เป็นการหมุน

รูปต้นแบบ



ภาพที่ได้จากการแปลง



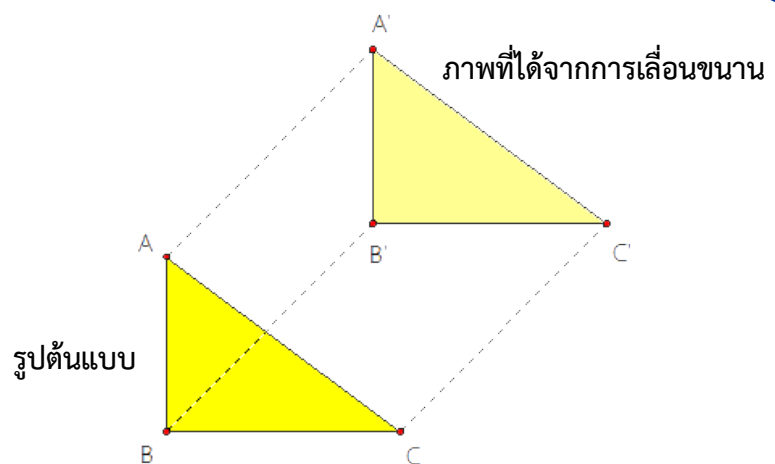
มาทบทวนเรื่อง การเลื่อนขนานกันก่อน
ที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นะครับ



การเลื่อนขนาน (Translation)

การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการจับคู่ของจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานไปในทิศทางและระยะทางที่ต้องการในแนวเส้นตรง

ตัวอย่างที่
1



จากสิ่งที่กำหนดให้ จะได้ดังนี้

1. สามารถเลื่อน $\triangle ABC$ ไปทับ $\triangle A'B'C'$ ได้สนิท โดยไม่ต้องพลิกรูป
2. $\overline{AA'}$, $\overline{BB'}$ และ $\overline{CC'}$ ขนานกัน และ $AA' = BB' = CC'$
3. \overline{AB} ขนานกับ $\overline{A'B'}$ และยาวเท่ากัน
 \overline{BC} ขนานกับ $\overline{B'C'}$ และยาวเท่ากัน
 \overline{CA} ขนานกับ $\overline{C'A'}$ และยาวเท่ากัน

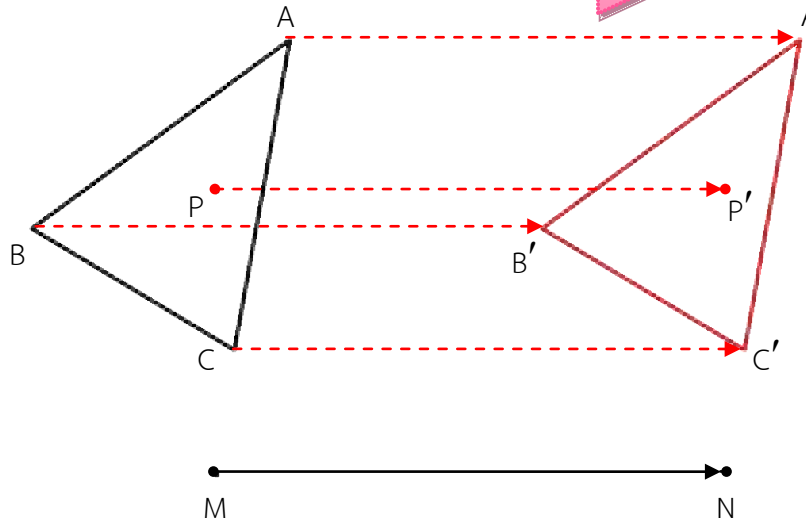
การเลื่อนขนาน มีสมบัติที่สำคัญ ดังนี้

1. สามารถเลื่อนรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิท โดยไม่ต้องพลิกรูป
2. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะขนานกันและยาวเท่ากันทุกเส้น
3. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกันและยาวเท่ากัน





ในการบอกทิศทางและระยะทางของการเลื่อนขนาน
จะใช้เวกเตอร์เป็นตัวกำหนด



เวกเตอร์ \overrightarrow{MN} อาจเขียนแทนด้วย \overline{MN} ซึ่ง \overline{MN} จะมีทิศทางจากจุดเริ่มต้น M ไปยังจุดสิ้นสุด N และมีขนาดเท่ากับความยาวของ \overline{MN}

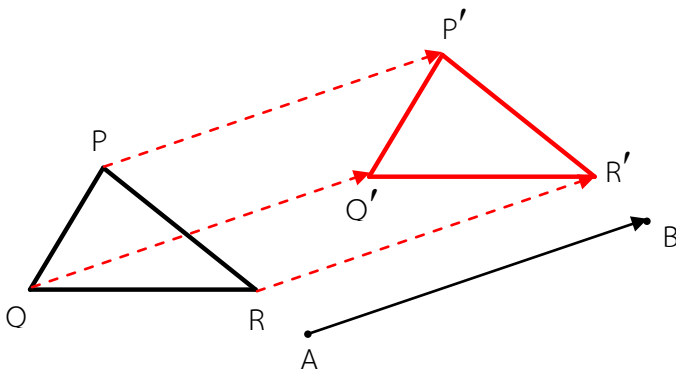
จากรูปการเลื่อนขนานข้างต้นจะได้ว่า

1. $\overline{AA'}$, $\overline{BB'}$, $\overline{CC'}$ และ $\overline{PP'}$ จะขนานกันกับ \overline{MN}
2. $AA' = BB' = CC' = PP' = MN$

การกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานอาจให้จุดเริ่มต้นอยู่บนรูปต้นแบบหรืออยู่นอกรูปต้นแบบก็ได้



เมื่อกำหนด $\triangle PQR$ และให้ \overline{AB} ให้เป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานจะได้ $\triangle P'Q'R'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน $\triangle PQR$

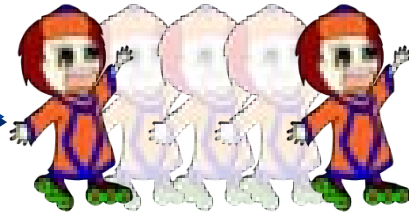


จากรูปจะเห็นว่า

1. $\overline{PP'}$, $\overline{QQ'}$ และ $\overline{RR'}$ ต่างก็ขนานกันกับ \overline{AB}
2. $PP' = QQ' = RR' = AB$



การเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉาก



การเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉาก สามารถเขียนลำดับการเลื่อนโดยใช้สัญลักษณ์

$$(a, b)$$

หรือ

$$\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$

เรียกว่า

เวกเตอร์

โดยที่ a หมายถึง การเลื่อนในแนวนอน
b หมายถึง การเลื่อนในแนวตั้ง



และกำหนดให้การเลื่อนไปทางขวาหรือเลื่อนขึ้นบนมีเครื่องหมายหน้าตัวเลขเป็นบวก และการเลื่อนไปทางซ้ายหรือเลื่อนลงล่างมีเครื่องหมายหน้าตัวเลขเป็นลบ เช่น

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}$$

หมายถึง การเลื่อนไปทางขวา 1 หน่วย และเลื่อนขึ้นบนอีก 3 หน่วย

$$\begin{bmatrix} -1 \\ 3 \end{bmatrix}$$

หมายถึง การเลื่อนไปทางซ้าย 1 หน่วย และเลื่อนขึ้นบนอีก 3 หน่วย

$$\begin{bmatrix} 1 \\ -3 \end{bmatrix}$$

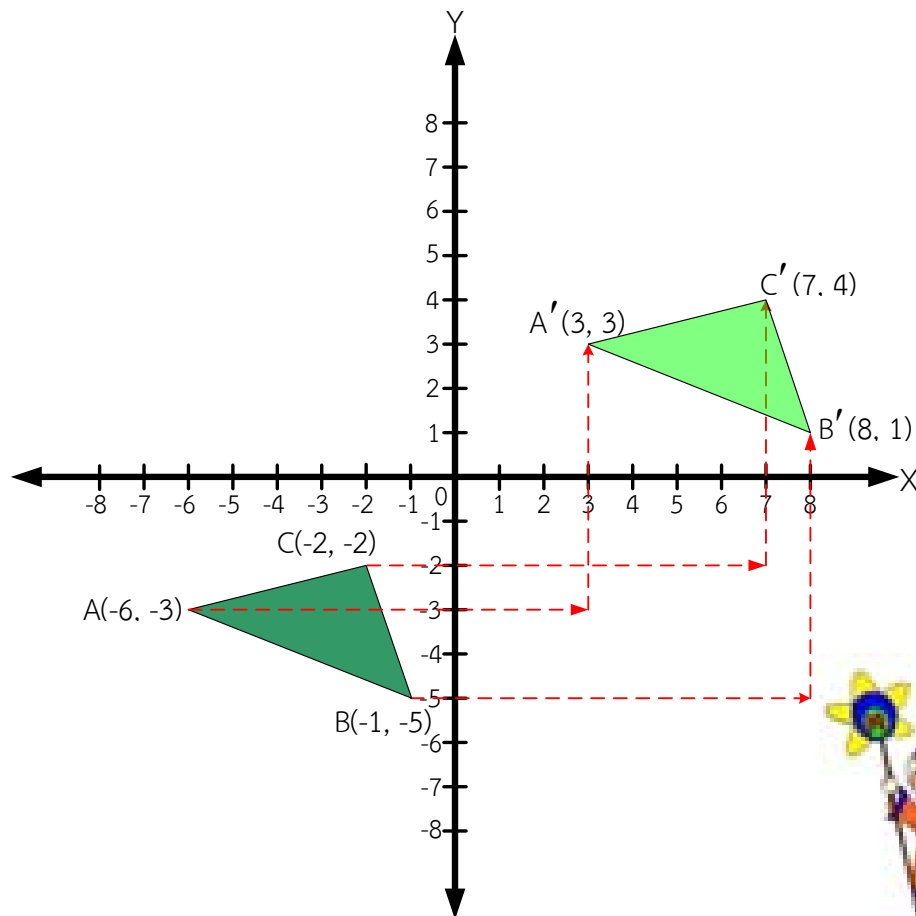
หมายถึง การเลื่อนไปทางขวา 1 หน่วย และเลื่อนลงล่างอีก 3 หน่วย

$$\begin{bmatrix} -1 \\ -3 \end{bmatrix}$$

หมายถึง การเลื่อนไปทางซ้าย 1 หน่วย และเลื่อนลงล่างอีก 3 หน่วย



พิจารณาจากรูปต่อไปนี้



จากกราฟเมื่อพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของจุดบนรูปต้นแบบและพิกัดของรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะพบว่าจากภาพได้การเลื่อน $\begin{bmatrix} 9 \\ 6 \end{bmatrix}$ จะได้พิกัดที่เกิดจากการเลื่อน ดังนี้

$$A(-6, -3) \rightarrow A'(-6+9, -3+6) = (3, 3)$$

$$B(-1, -5) \rightarrow B'(-1+9, -5+6) = (8, 1)$$

$$C(-2, -2) \rightarrow C'(-2+9, -2+6) = (7, 4)$$



สรุปได้ว่า $\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$ เป็นลำดับของการเลื่อนจุด A มีพิกัด (x, y) จะได้ว่าพิกัดของ A'

ที่เกิดจากการเลื่อนจุด A ด้วย $\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$ จะมาพิกัดเป็น (x', y') โดยที่

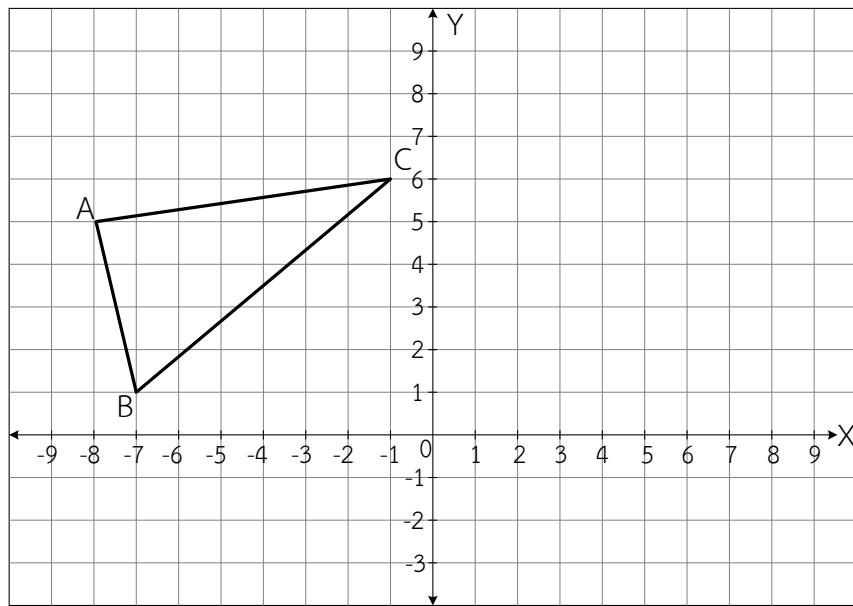
$$(x', y') = (x, y) + (a, b)$$



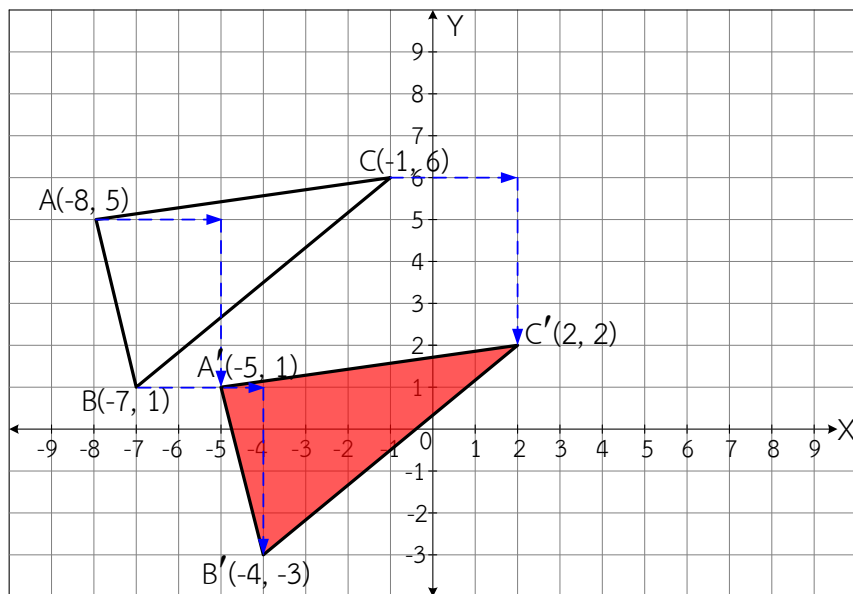


กำหนดรูป $\triangle ABC$ ที่มีจุดยอด $A(-8,5)$, $B(-7,1)$ และ $C(-1,6)$

จงเลื่อนขนาน $\triangle ABC$ ภายใต้การเลื่อน $\begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix}$ และบอกพิกัดของจุดยอดมุม



วิธีทำ



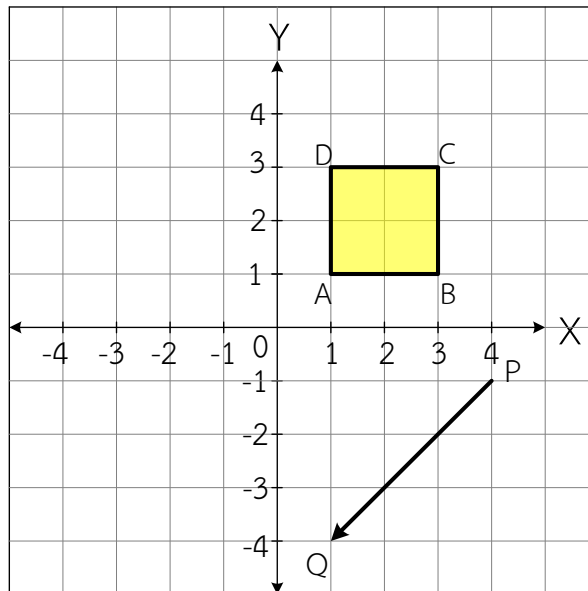
จากรูป $\triangle A'B'C'$ ที่ได้จากการเลื่อนขนานภายใต้การเลื่อน $\begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix}$ มีพิกัดของจุดยอดมุม ได้แก่ $A'(-5, 1)$,

$B'(-4, -3)$ และ $C'(2, 2)$



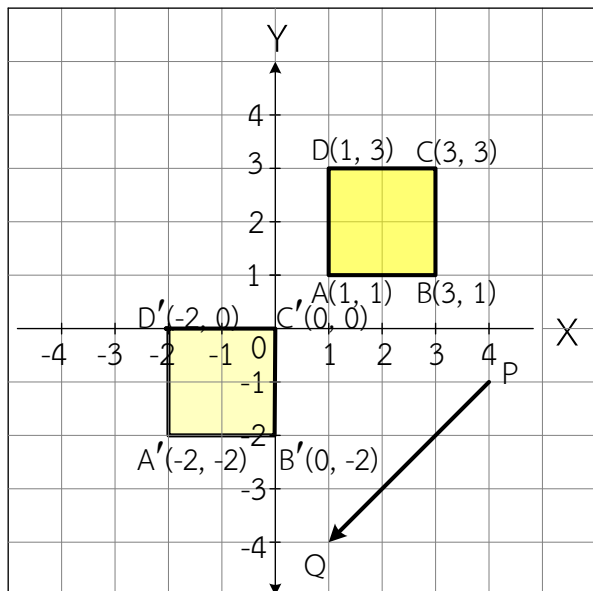


กำหนดให้ $\square ABCD$ เป็นรูปต้นแบบ $\square A'B'C'D'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน $\square ABCD$ ด้วยเวกเตอร์ \overrightarrow{PQ} จงหาพิกัดของจุดยอดมุม $A'B'C'D'$



วิธีทำ

จากรูป เวกเตอร์ $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{PQ} = \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \end{bmatrix}$



$$A(1, 1) \rightarrow A'(1+(-3), 1+(-3)) = (-2, -2)$$

$$B(3, 1) \rightarrow B'(3+(-3), 1+(-3)) = (0, -2)$$

$$C(3, 3) \rightarrow C'(3+(-3), 3+(-3)) = (0, 0)$$

$$D(1, 3) \rightarrow D'(1+(-3), 3+(-3)) = (-2, 0)$$

รูป $\square A'B'C'D'$ ที่ได้จากการเลื่อนขนานด้วยเวกเตอร์ \overrightarrow{PQ} มีพิกัดของจุดยอดมุม ได้แก่ $A'(-2, -2)$, $B'(0, -2)$, $C'(0, 0)$ และ $D'(-2, 0)$





จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถวาดรูปจากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดฉาก
2. นักเรียนสามารถบอกพิกัดของจุดยอดของรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉาก
3. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบค่าพิกัดของจุดยอดของรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานกับค่าพิกัดของจุดยอดของรูปต้นแบบ

สื่อและอุปกรณ์

1. กระดาษกราฟ
2. ไม้บรรทัด
3. ดินสอสี
4. กรรไกร
5. กระดาษลอกลาย
6. ใบกิจกรรมที่ 1.1

วิธีดำเนินการ

1. ให้นักเรียนจับคู่ตามความสมัครใจ แล้วส่งตัวแทนออกมาจับอุปกรณ์ และใบกิจกรรมที่ 1.1
2. วาดรูป $\triangle ABC$ ให้มีจุดยอด $A(-2,6)$, $B(-5,2)$ และ $C(1,0)$ บนระนาบพิกัดฉาก
3. ใช้กระดาษลอกลาย ลอกรูป $\triangle ABC$ แล้วตัดออกมา
4. นำรูปที่ตัดออกมาไปหาบรูป $\triangle ABC$ แล้วเลื่อนขนานไปทางขวา 4 หน่วย และเลื่อนขนานลงข้างล่าง 6 หน่วย วาดรูปใหม่ด้วยดินสอสีที่ต่างจากรูปเดิม
5. หลังจากนั้นร่วมกันตอบคำถามและบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1.1

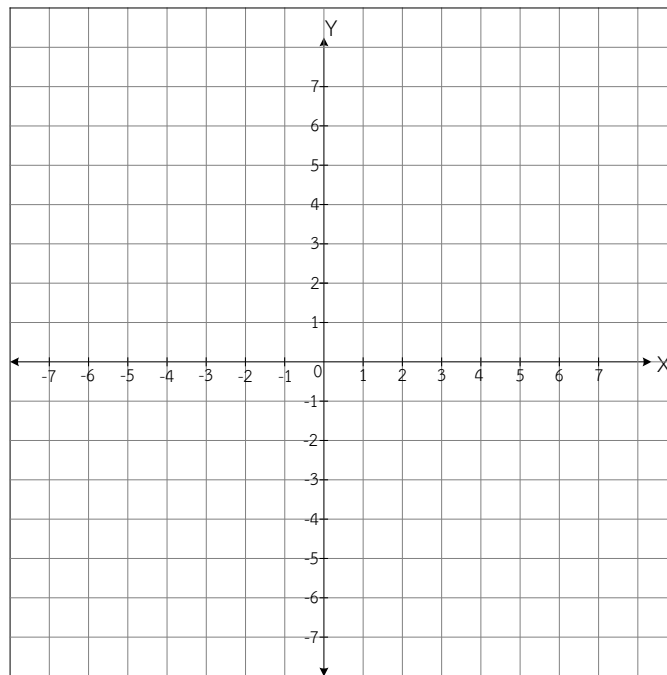




1. ชื่อ ชั้น เลขที่
2. ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามต่อไปนี้

1. วาดรูป $\triangle ABC$ ให้มีจุดยอด $A(-2,6)$, $B(-5,2)$ และ $C(1,0)$ บนระนาบพิกัดฉาก และวาดรูปใหม่ด้วยดินสอสีที่ต่างจากรูปเดิม จากการเลื่อนขนาน $\triangle ABC$ ไปทางขวา 4 หน่วย และเลื่อนขนานลงข้างล่าง 6 หน่วย



2. จงบอกชื่อคู่อันดับ 3 คู่ที่แสดงตำแหน่งของจุดทั้งสามหลังจากการเลื่อนขนานแล้ว

ตอบ

3. ทำการเปรียบเทียบค่าพิกัดของจุดยอดของรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานกับค่าพิกัดของจุดยอดของรูปเดิมนักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง

ตอบ

.....

.....



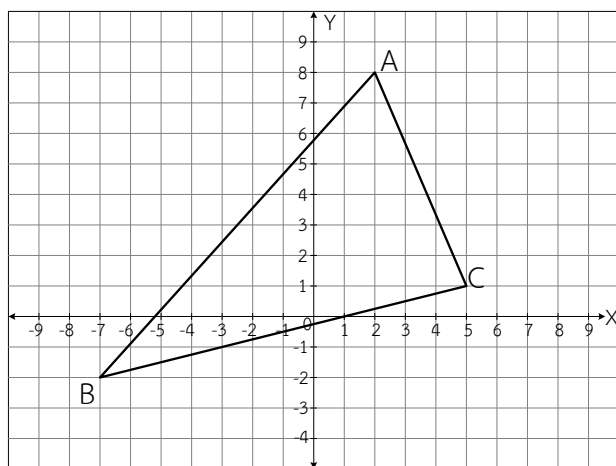


เรื่อง การเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉาก

ชื่อ ชั้น เลขที่

1. จงเลื่อนขนานรูปต้นแบบต่อไปนี้ ตามเวกเตอร์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งระบายสีและระบุพิกัดของรูปเลื่อนขนานที่เกิดขึ้น

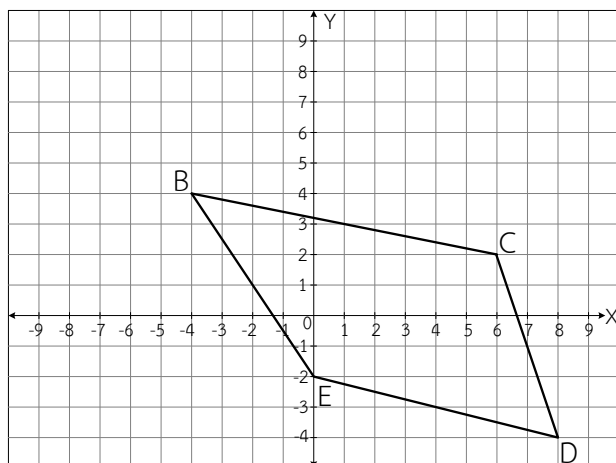
(1) รูปต้นแบบรูปสามเหลี่ยม ABC เลื่อนขนานไป $\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$



พิกัดของรูปเลื่อนขนานที่เกิดขึ้น ได้แก่

.....
.....

(2) รูปต้นแบบรูปสี่เหลี่ยม BCDE เลื่อนขนานไป $\begin{bmatrix} -3 \\ 5 \end{bmatrix}$



พิกัดของรูปเลื่อนขนานที่เกิดขึ้น ได้แก่

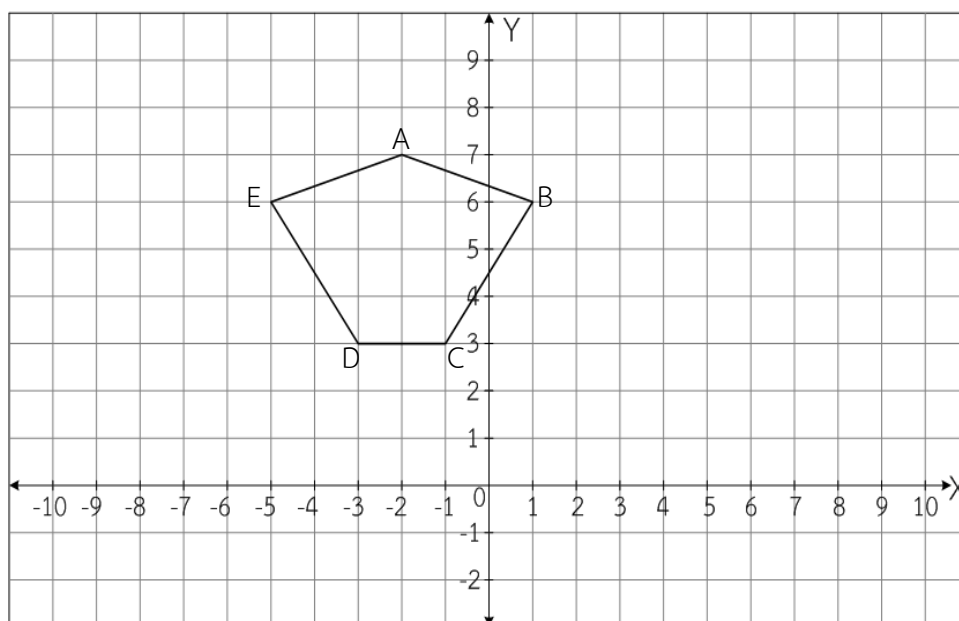
.....
.....



2. $\square ABCDE$ มีพิกัดของจุด $A(-2, 7)$, $B(1, 6)$, $C(-1, 3)$, $D(-3, 3)$ และ $E(-5, 6)$ เลื่อนขนานไป $\begin{bmatrix} -5 \\ -4 \end{bmatrix}$

พิกัดเดิม	ค่าพิกัดของจุดที่เลื่อน $\begin{bmatrix} -5 \\ -4 \end{bmatrix}$	พิกัดใหม่
$A(-2, 7)$	$(-5, -4)$	
$B(1, 6)$		
$C(-1, 3)$		
$D(-3, 3)$		
$E(-5, 6)$		

เขียนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้ดังนี้



ไม่ยากเลย ลองคิดดูก่อน



ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน (1)

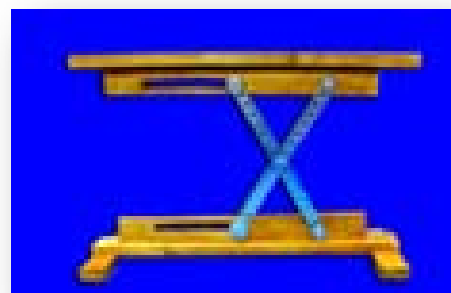
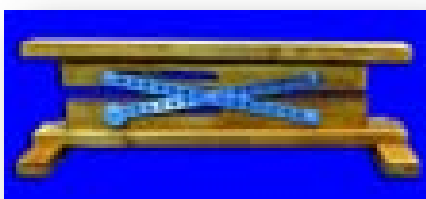
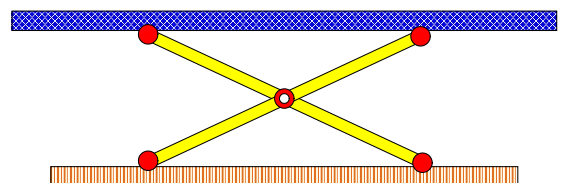
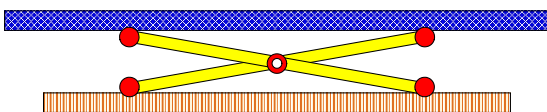
ตัวอย่างการนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เตียงคนไข้แบบปรับระดับ โต๊ะรองรีดผ้า แม่แรงยกรถ ประตูลิฟต์ เครื่องทำกุญแจสำรอง กล้องใส่เครื่องมือ และชั้นวางของแบบบาง ลิฟต์ และบันไดเลื่อน เป็นต้น

เตียงคนไข้แบบปรับระดับ



เตียงปรับระดับเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับยกกระดกคนไข้ให้สูงขึ้นหรือต่ำลง เพื่อความสะดวกในการทำงานของแพทย์ หรือเพื่อการเคลื่อนย้ายคนไข้ขณะที่ปรับเตียงส่วนบนของเตียงที่รองรับตัวคนไข้จะขนานกับฐานของเตียงตลอดเวลา

ที่มา : <http://xn--72c1atd2ad8a9gsb2d1ek.com>



ชุดสาธิตการเลื่อนขนาน

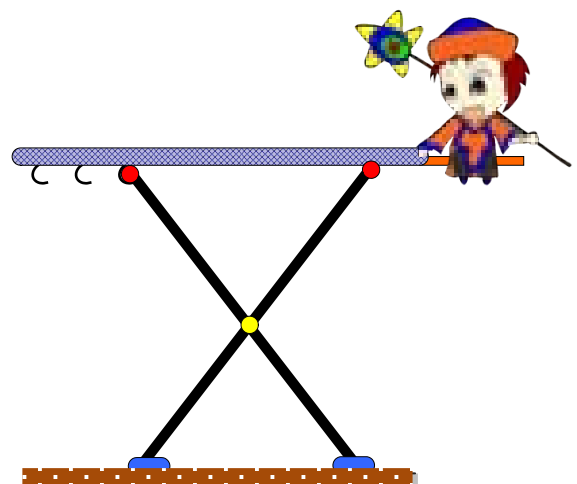
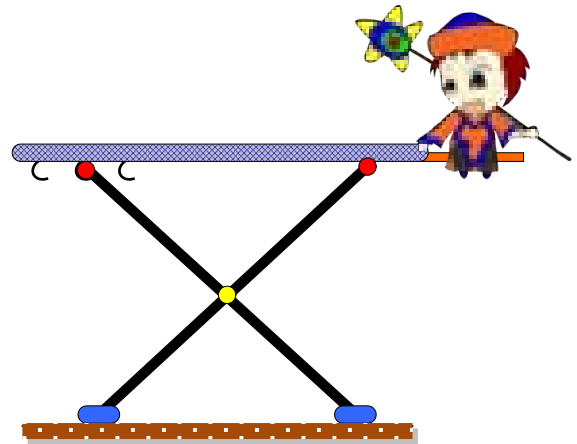
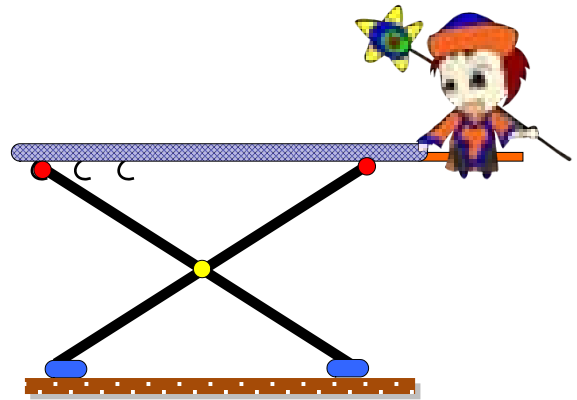


โต๊ะรอนรีด



ที่มา : <http://www.elehotelproducts.co.th>

การปรับให้ระดับของโต๊ะรอนรีดอยู่ที่ตำแหน่งต่างๆ
นั้นเป็นตัวอย่างของการใช้การเลื่อนขนานเช่นเดียวกัน

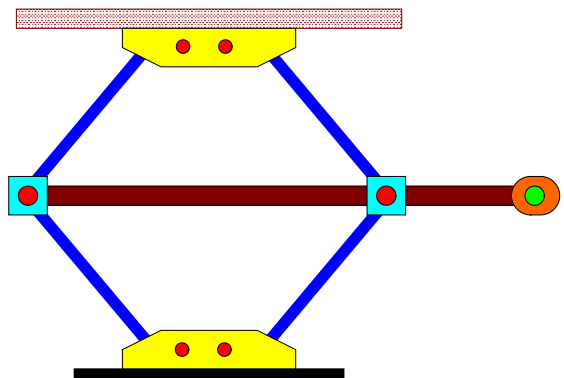
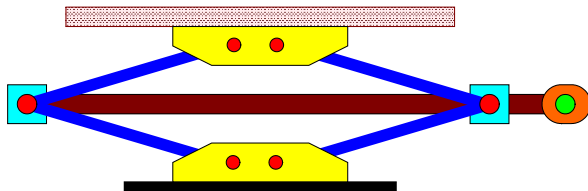


แม่แรงยกรถ

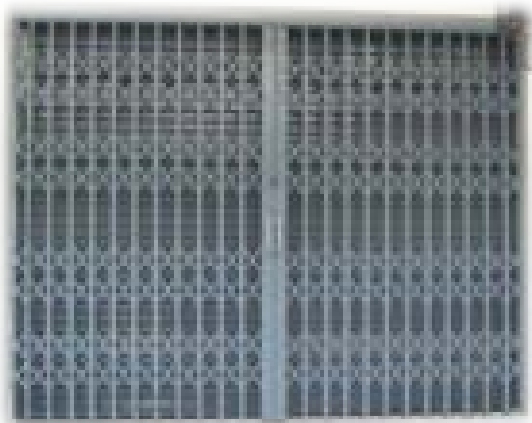


ที่มา : <http://pantip.com/topic/30135515>

แม่แรงยกรถเป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่ใช้การ
เลื่อนขนานกับส่วนที่ดันรถให้สูงขึ้น

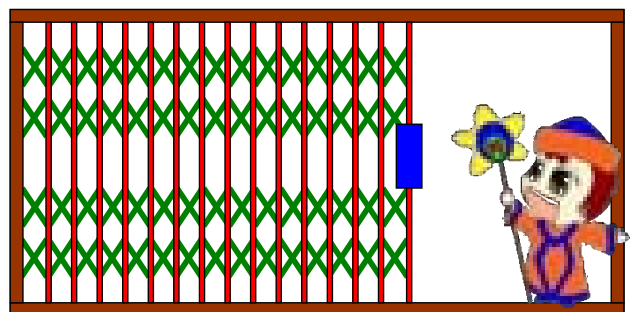
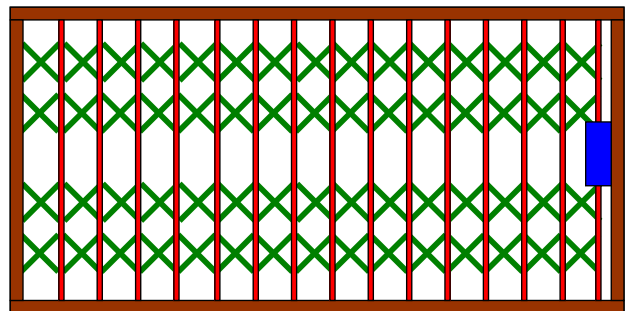


ประตูเหล็ก



ที่มา : <http://www.se-stainless.com>

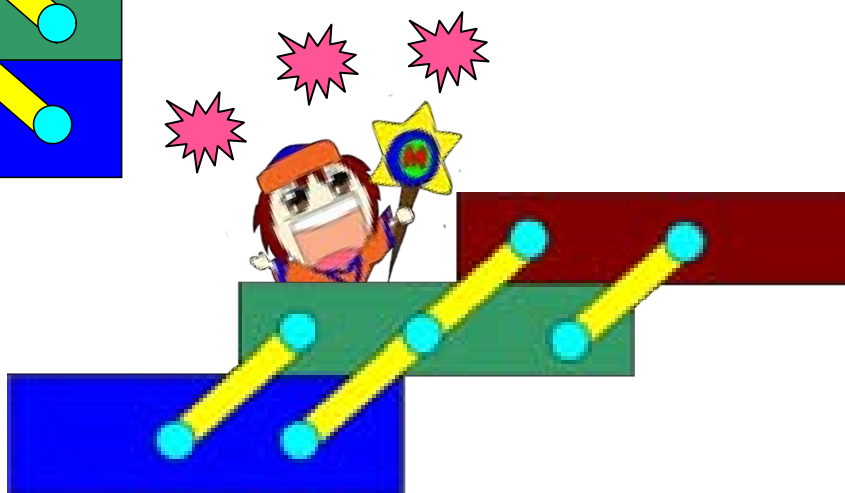
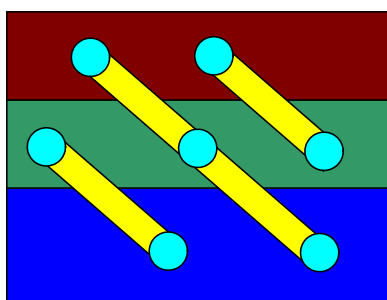
การเปิดปิดประตูเหล็กยึดที่เราเห็นติดตั้งตาม
ตึกแถว ก็เป็นการใช้การเลื่อนขนานเช่นเดียวกัน



กล่องใส่เครื่องมือ



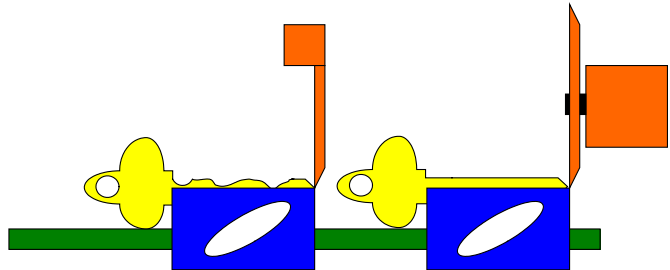
ที่มา : <http://worldtoolsonline.nanasupplier.com>



กล่องใส่เครื่องมือและชั้นวางของบางแบบ ใช้การเลื่อนขนานในการออกแบบการเลื่อนชั้นใส่ของให้แต่ละชั้น
เหลื่อมกัน เพื่อสะดวกต่อการหยิบของและสะดวกต่อการซ้อนชั้นเก็บเป็นกล่อง



เครื่องทำกุญแจสำรอง



ที่มา : <http://www.siaminterlock.com>

เครื่องทำกุญแจสำรองมีตัวนำหรือไกด์เลื่อนไปตามโครงร่างของลูกกุญแจต้นแบบที่ต้องการทำสำเนา ล้อตัดจะตัดลูกกุญแจตัวใหม่ไปตามการเคลื่อนที่ของไกด์ ซึ่งกุญแจตัวใหม่จะเหมือนลูกกุญแจต้นแบบทุกประการ การถ่ายโอนโครงร่างของลูกกุญแจต้นแบบจากไกด์ยังไปล้อตัด เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของการนำการแปลงแบบเลื่อนขนานไปใช้งาน

ลิฟท์



ที่มา : <http://www.skyscrapercity.com>

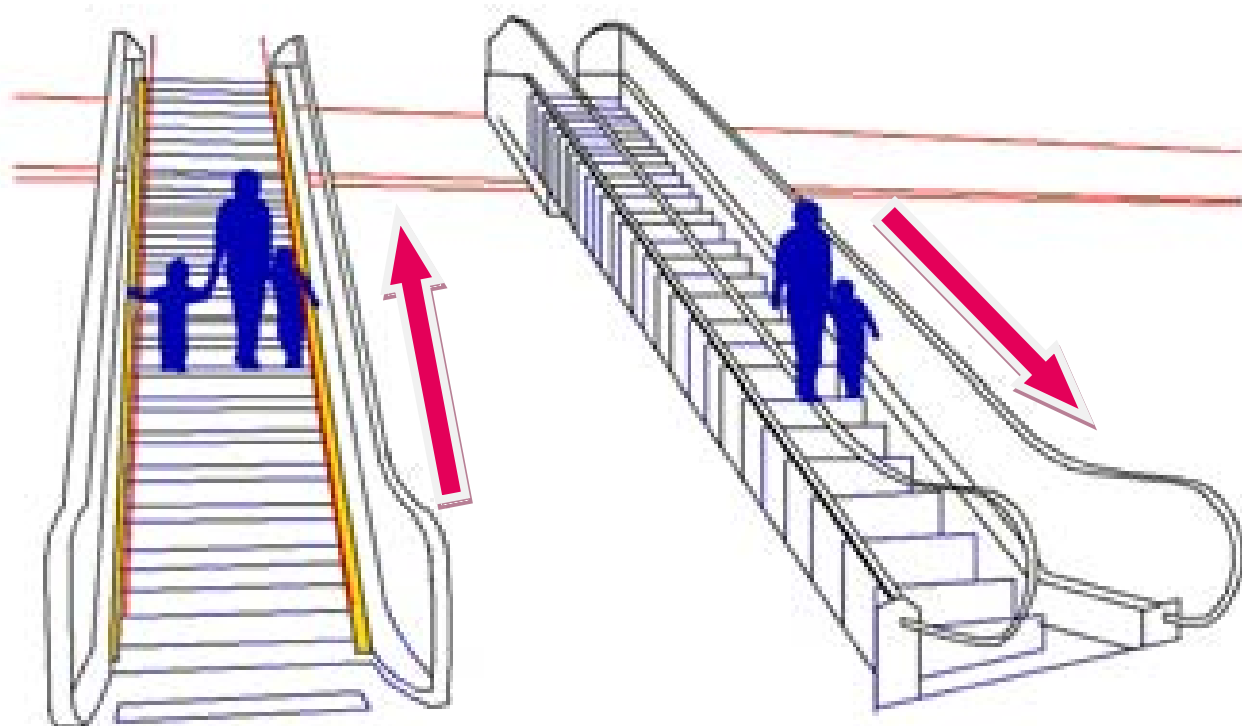
ที่มา : <http://www.mybizelevator.com>



บันไดเลื่อน



ที่มา : <http://knowledge.truelife.com>



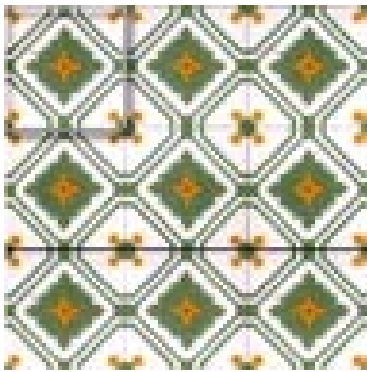
ที่มา : <http://www.bloggang.com/viewblog.php>



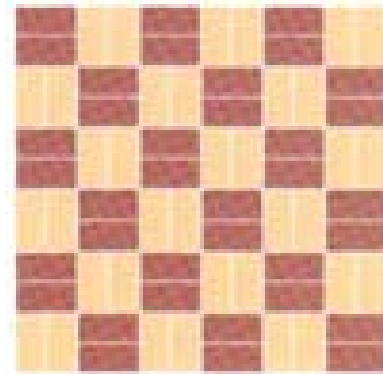
เรายังสามารถนำการเล่นขนานมาใช้ในการออกแบบลวดลายต่างๆ ในการออกแบบลวดลายจะสร้างรูปต้นแบบไว้หนึ่งรูป แล้วใช้รูปต้นแบบนั้นเป็นแบบ ทำให้เกิดภาพซ้ำๆ กันตามแนวเส้นขนานในทิศทางที่ต้องการ ดังเช่น ลายกระเบื้อง ลายผ้า และลวดลายเหล็กดัด



ลายกระเบื้อง

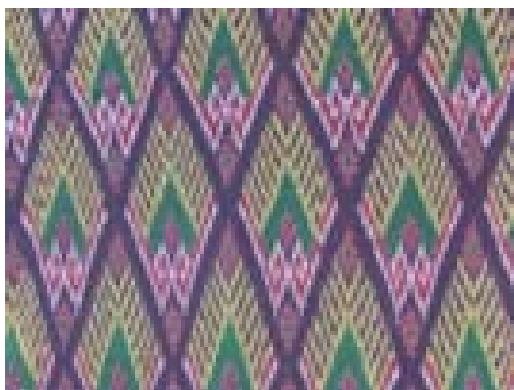


ที่มา : <http://www.it-angthong.com>



ที่มา : <http://www.treetouch.com>

ลายผ้า



ที่มา : <http://dbsp.snru.ac.th>



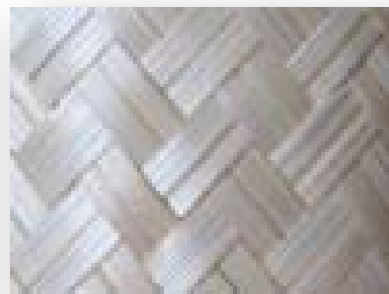
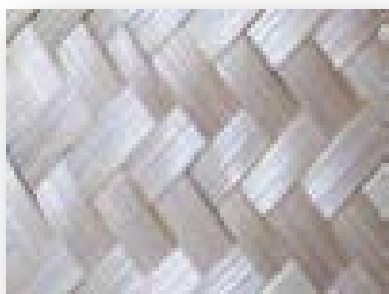
ที่มา : <http://clm.wu.ac.th>





ที่มา : <http://www.digitizedlanna.com>

ลวดลายเครื่องจักสาน



ที่มา : <https://www.gotoknow.org>



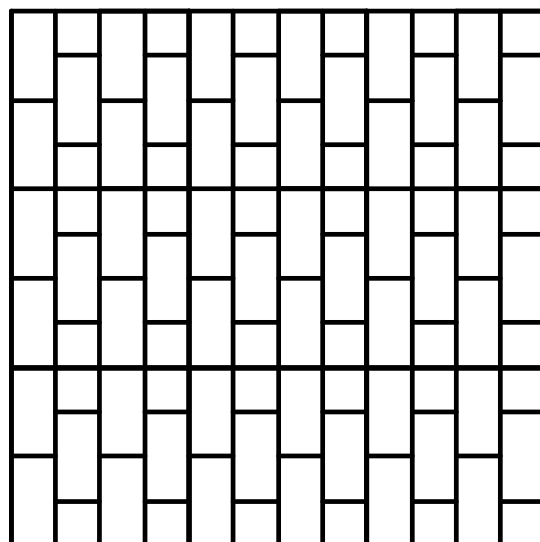
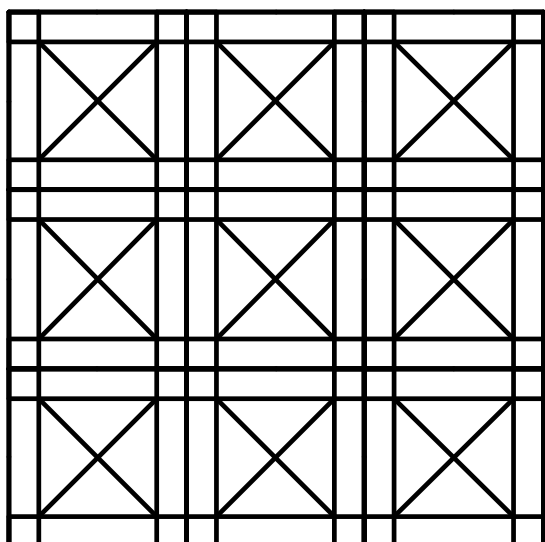
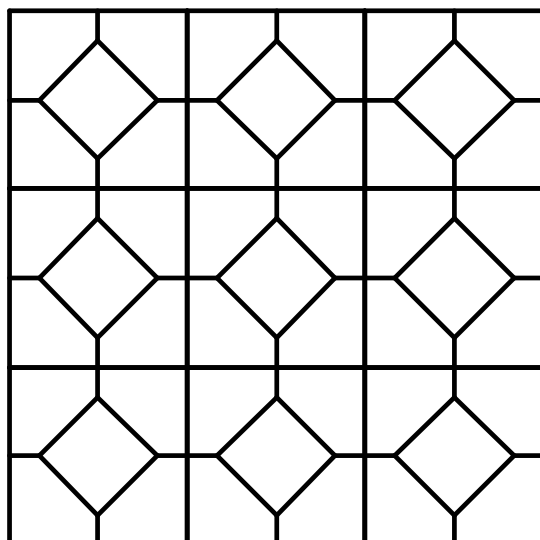
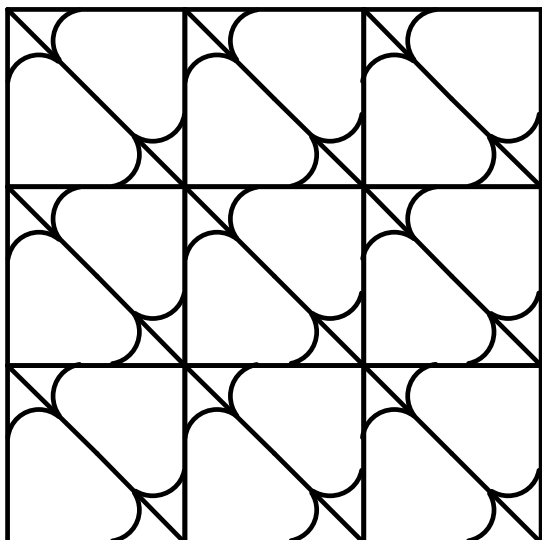
ที่มา : <http://www.thaitambon.com>



ที่มา : <http://www.sentangedtee.com>



ลวดลายเหล็กตัด



เรามาลองนำความรู้เรื่องการเลือนขนานไปสร้างสรรค์
ออกแบบลวดลายกระเบื้องกันเถอะ





จุดประสงค์ของกิจกรรม

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้ในการออกแบบลายกระเบื้องได้

สื่อและอุปกรณ์

1. ดินสอสี
2. ยางลบ
3. แผ่นภาพตัวอย่าง การออกแบบลายกระเบื้อง
4. ใบกิจกรรมที่ 1.2



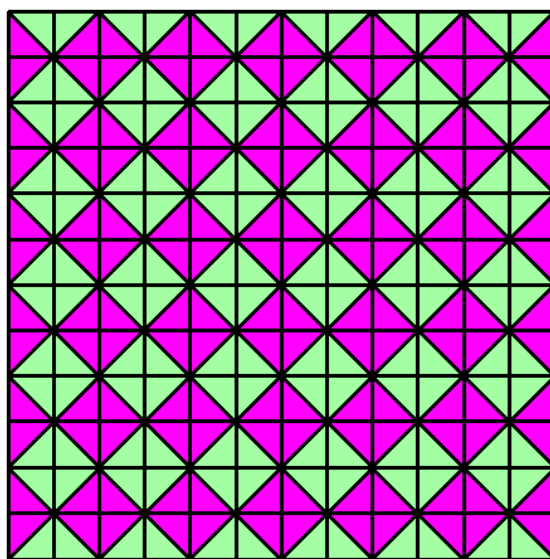
วิธีดำเนินการ

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1.2 ให้นักเรียนทุกคน
2. ให้นักเรียนออกแบบลายกระเบื้องตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคน โดยใช้ความรู้เรื่องการเลื่อนขนานในการปูกระเบื้องต่อกัน ตามจำนวนแผ่นกระเบื้องที่นักเรียนได้กำหนดขึ้นเอง

ตัวอย่าง



รูปต้นแบบ



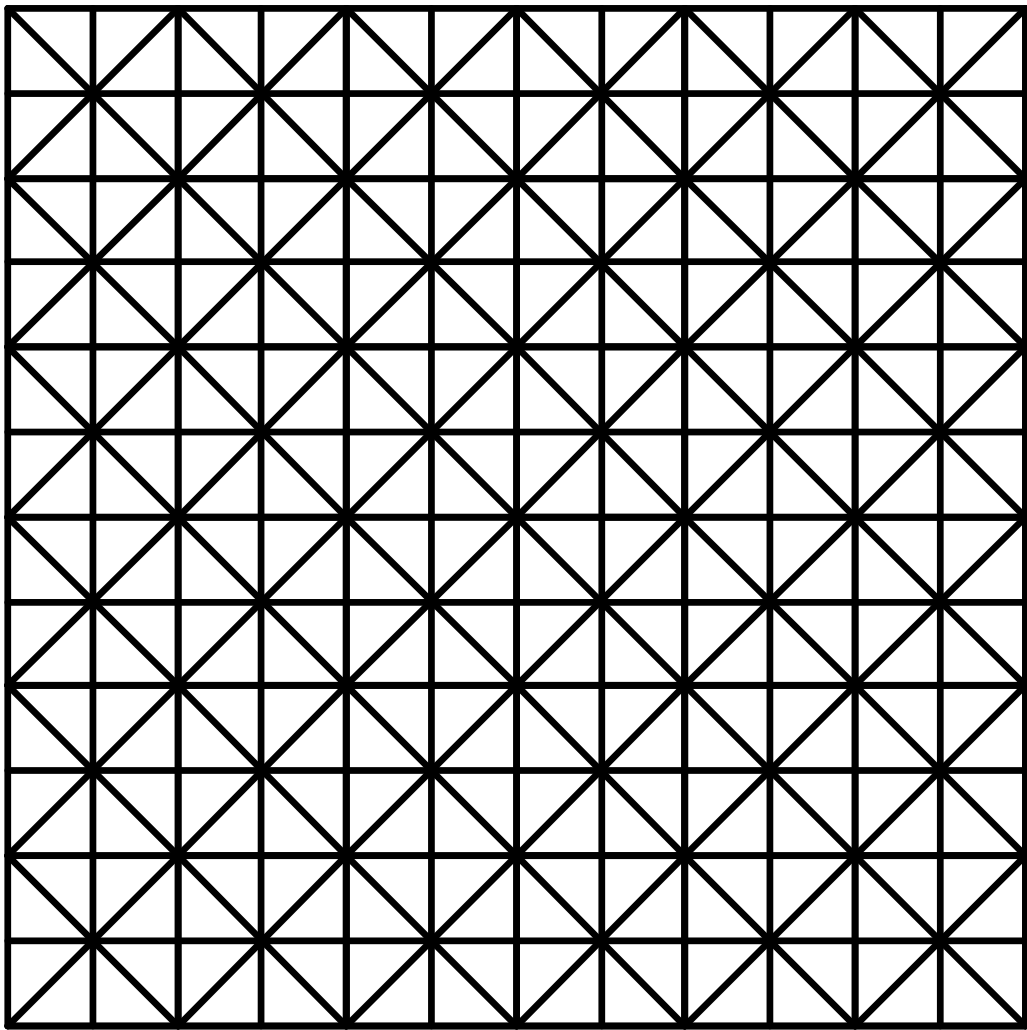
3. ลงสีในใบกิจกรรมที่ 1.2 ให้สวยงาม

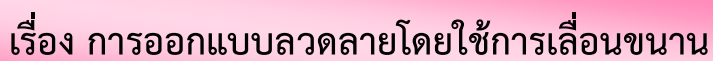




ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบลายกระเบื้องโดยใช้ความรู้เรื่องการเลื่อนขนานในการปูกระเบื้อง
พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงาม





คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบวาดลายที่ใช้การเลื้อยขนานสำหรับการออกแบบงานต่างๆ ตามความคิดสร้างสรรค์
ระบายสีให้สวยงาม พร้อมตอบคำถาม

[illegible]

.....

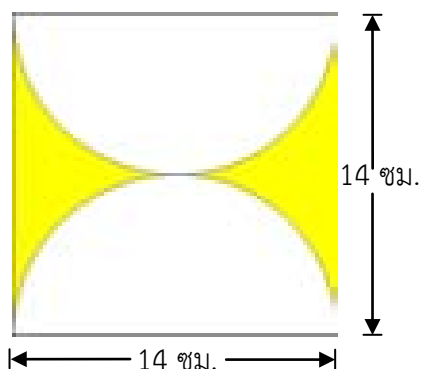
ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน (2)

เราสามารถนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อีกด้วย เช่น การหาพื้นที่ การพิสูจน์ทางเรขาคณิต และการหาระยะทางสั้นที่สุด ดังตัวอย่าง

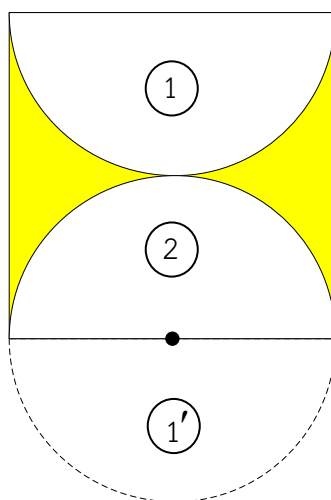


ตัวอย่างที่
1

จงหาพื้นที่ของรูปที่แรเงาต่อไปนี้



วิธีทำ ใช้การเลื่อนขนานช่วยเปลี่ยนรูปที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปที่ง่ายต่อการมองภาพได้ดังนี้



จากรูปต้นแบบ 1 เลื่อนขนานมาต่อกับรูป 2 กลายเป็นวงกลม $(2 + 1')$
 จะได้ พื้นที่แฉงา = พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส - พื้นที่รูปวงกลม

$$= (\text{ด้าน} \times \text{ด้าน}) - (\pi r^2)$$

$$= (14 \times 14) - \left(\frac{22}{7} \times 7 \times 7\right)$$

$$= 196 - \left(\frac{22}{7} \times 49\right)$$

$$= 196 - 154$$

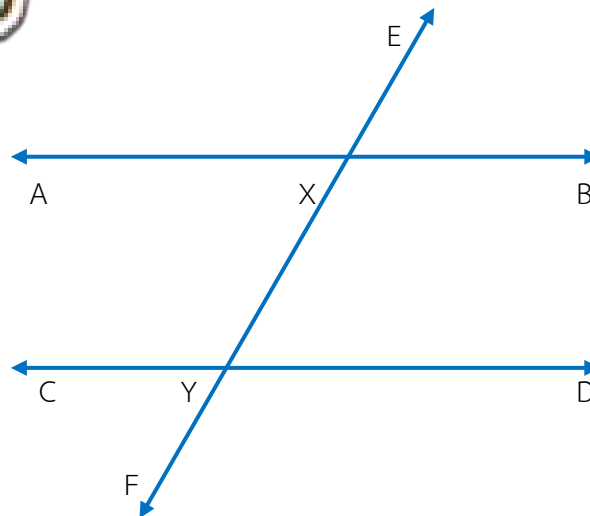
$$= 42 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ดังนั้น พื้นที่ของรูปที่แฉงาเท่ากับ 42 ตารางเซนติเมตร

ตอบ 42 ตารางเซนติเมตร



กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี \overleftrightarrow{EF} ลากตัด \overleftrightarrow{AB} และ \overleftrightarrow{CD} ที่จุด X และจุด Y ตามลำดับ จงใช้การเลื่อนขนานแสดงว่า $\hat{EXB} = \hat{EYD}$



พิสูจน์

เนื่องจาก $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$

เมื่อเลื่อนขนาน \hat{EXB} ด้วย \overleftrightarrow{XY}

จะได้ \hat{EYD} เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน \hat{EXB}

ดังนั้น \hat{EXB} ทับ \hat{EYD} ได้สนิท

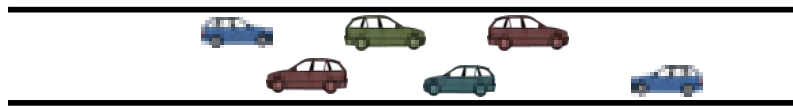
นั่นคือ $\hat{EXB} = \hat{EYD}$





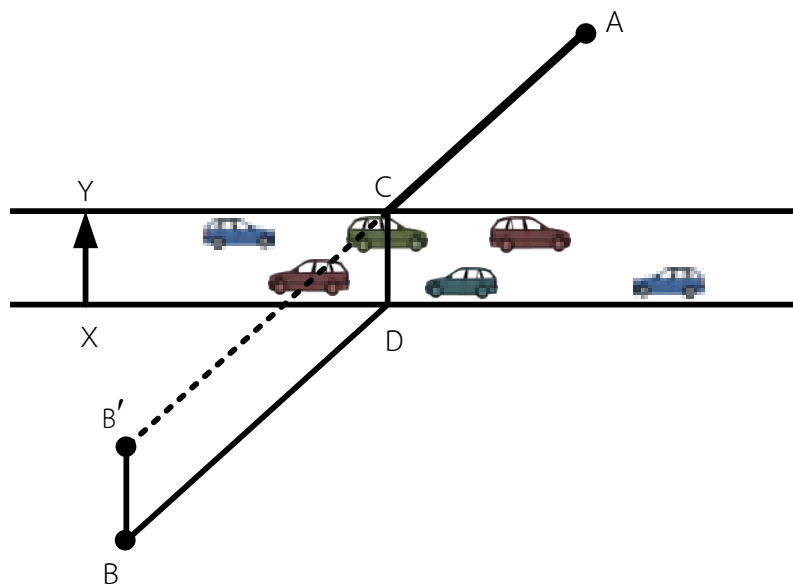
จากรูป A เป็นที่ตั้งของหมู่บ้าน และ B เป็นที่ตั้งของตลาด ถ้าต้องการสร้างสะพานลอยสำหรับเดินข้ามถนน โดยสะพานจะต้องตั้งฉากกับถนน และเส้นทางเดินระหว่างหมู่บ้านกับตลาดผ่านสะพานมีระยะทางรวมสั้นที่สุด จะต้องสร้างสะพานที่ตำแหน่งใด

● A
หมู่บ้าน



● B
ตลาด

วิธีทำ เนื่องจากเมื่อกำหนดจุดให้สองจุด ส่วนของเส้นตรงที่สั้นที่สุดที่เชื่อมระหว่างจุดสองจุด คือ ส่วนของเส้นตรง ดังนั้นระยะทางที่สั้นที่สุด คือ ตำแหน่งของ C ที่ทำให้ \overline{AC} และ $\overline{CB'}$ ต่อเป็นเส้นตรงเดียวกัน วิธีการหาตำแหน่งของ CD มีขั้นตอนดังนี้



1. เลื่อนขนานจุด ด้วยवेक्टर XY ไปที่จุด B'
2. ลาก AB' ให้ตัดขอบถนนด้าน A ที่จุด C
3. ลาก CD ให้ขนานกับ BB' และตัดกับถนนที่จุด D
4. ลาก BD จะได้ $BB'CD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และ ACB' เป็นส่วนของเส้นตรง ดังนั้น ที่ตำแหน่ง C และ D เป็นตำแหน่งในการสร้างสะพานลอย



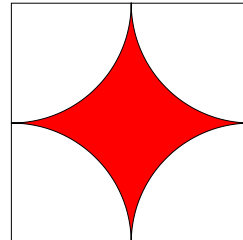
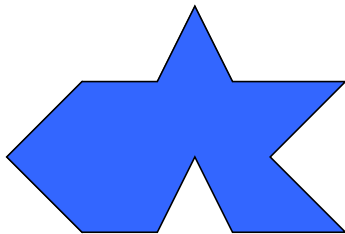


จุดประสงค์ของกิจกรรม

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานไปใช้ในการหาพื้นที่โดยประมาณของรูปต่างๆ ได้

สื่อและอุปกรณ์

1. กรรไกร
2. ไม้บรรทัด
3. ดินสอ
4. กาว
5. แผ่นภาพโจทย์ข้อ 1 และข้อ 2 (ขนาดภาพเท่าใบกิจกรรมที่ 1.3)



6. ใบกิจกรรมที่ 1.3

วิธีดำเนินการ

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถให้มีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 – 4 คน หลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับอุปกรณ์ และใบกิจกรรมที่ 1.3
2. ตัดแผ่นภาพโจทย์ข้อ 1 และข้อ 2 ตามรูป แล้วใช้หลักการเลื่อนขนาน ประกอบรูปใหม่ แล้วใช้กาวติดรูปที่สร้างได้ในใบกิจกรรมที่ 1.3
3. ทำการคำนวณหาพื้นที่โดยประมาณของรูปที่กำหนดให้ จากรูปที่สร้างใหม่
4. บันทึกแนวคิดและวิธีการหาคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1.3



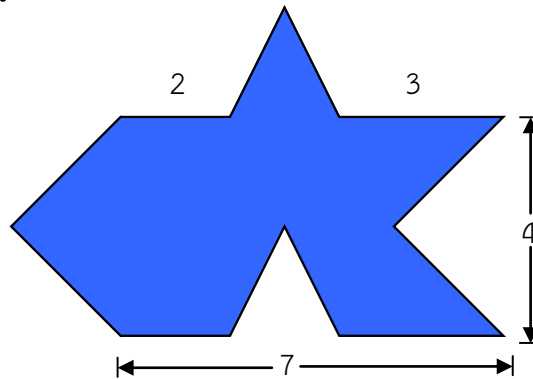


กลุ่มที่ ชั้น

ชื่อ 1. เลขที่ 2. เลขที่
3. เลขที่ 4. เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงหาพื้นที่โดยประมาณของรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้



ใช้หลักการเลื่อนขนาน ทำให้สามารถสร้างรูปใหม่ได้ดังนี้



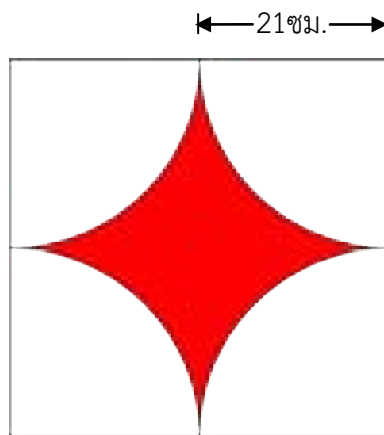
วิธีทำ

.....

.....



2. จงหาพื้นที่โดยประมาณของรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้



แนวคิด

.....

.....

วิธีทำ สามารถสร้างรูปใหม่ได้ดังนี้



.....

.....

.....

.....

.....

.....



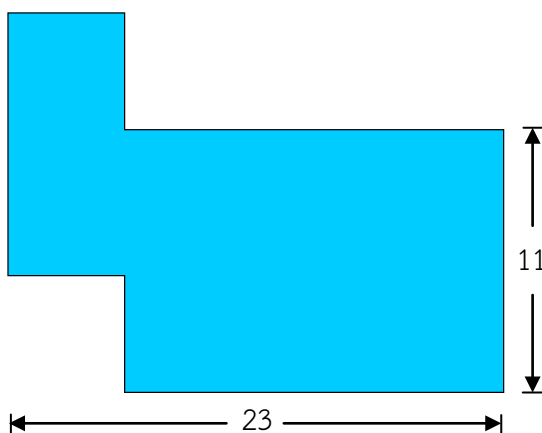


เรื่อง การนำการเลื่อนขนานไปใช้

ชื่อ ชั้น เลขที่

1. จงใช้ความรู้เรื่องการเลื่อนขนานหาพื้นที่โดยประมาณของรูปต่อไปนี้

1)



.....

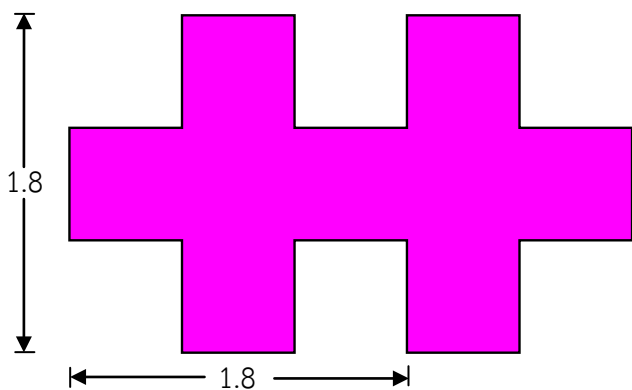
.....

.....

.....

.....

2)



.....

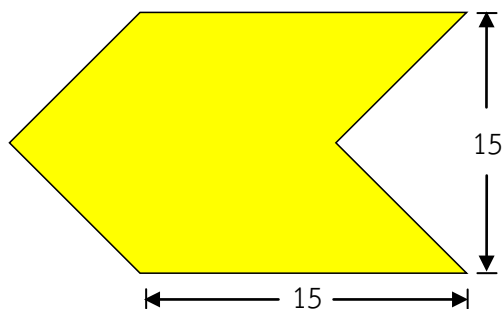
.....

.....

.....

.....

3)



.....

.....

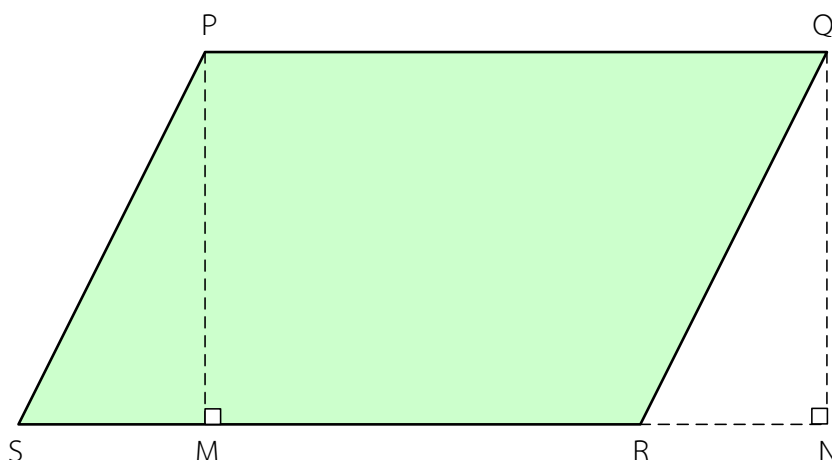
.....

.....

.....



2. จากรูป จงใช้การเลื่อนขนานพิสูจน์ว่ารูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน PQRS มีพื้นที่เท่ากับ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส PQNM



พิสูจน์

.....

.....

.....

.....

.....

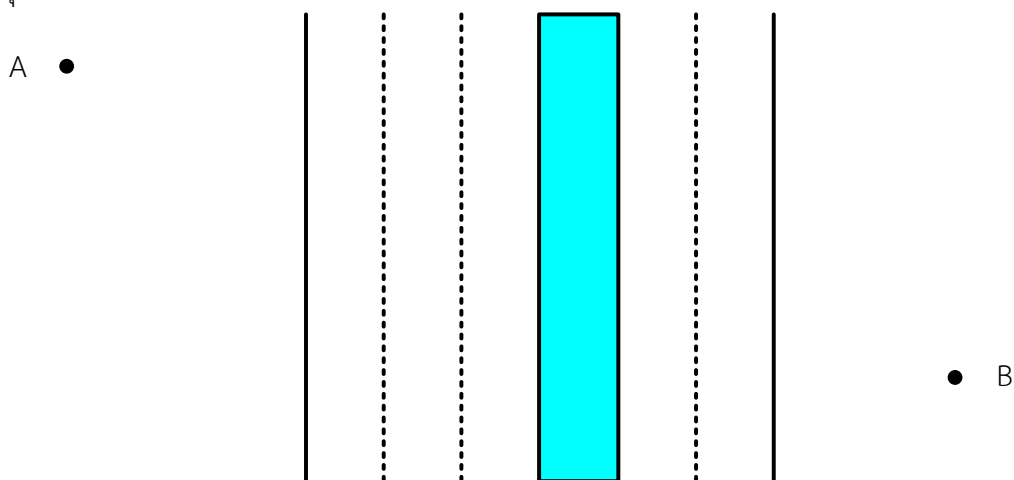
.....

.....

.....

.....

3. จงหาตำแหน่งการสร้างสะพานลอยข้ามถนน 2 สายที่มีเกาะกลางถนนกันอยู่ดังภาพ เพื่อให้การเดินทางจากจุด A ไป B ใกล้ที่สุด พร้อมทั้งบอกวิธีสร้าง



วิธีทำ ตำแหน่งของสะพานลอยมีวิธีการสร้างดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบปฏิบัติการ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

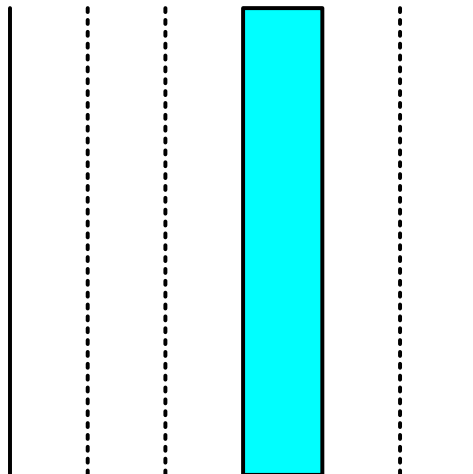
.....

.....

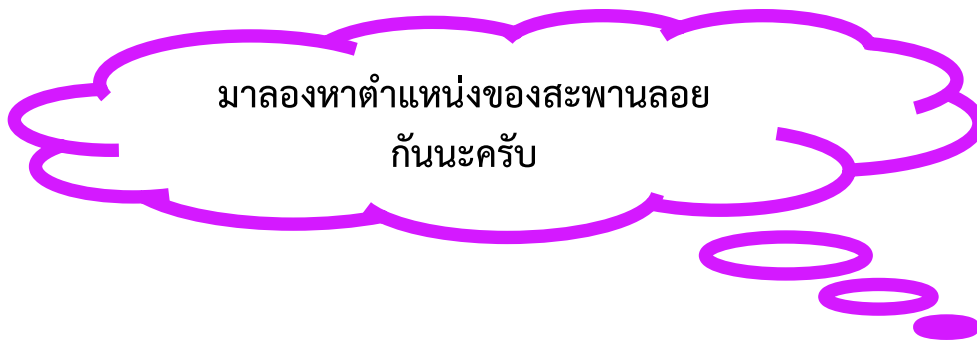
.....

.....

A •



• B



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นการประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

- ก. การเปิดประตูเหล็ก
- ข. เครื่องทำลูกกัญแจ
- ค. แม่แรงยกรถ
- ง. เครื่องตัดกระดาษ

2. รูปเรขาคณิตก่อนการแปลงเรียกว่าอะไร

- ก. รูปจริง
- ข. รูปต้นแบบ
- ค. ภาพจริง
- ง. เส้นกระจก

3. กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปต้นแบบ มีพิกัดจุด A(2, 2), B(2, 3) และ C(-1, 5) ถ้าเลื่อนรูปต้นแบบลงล่าง 3 หน่วย และเลื่อนไปทางซ้าย 4 หน่วย พิกัดจุดของรูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการเลื่อนขนาน ตรงกับข้อใด

- ก. $A'(-2, -1)$, $B'(-2, 0)$, $C'(2, -5)$
- ข. $A'(-2, -1)$, $B'(-2, 0)$, $C'(-5, 2)$
- ค. $A'(-1, -2)$, $B'(-2, 0)$, $C'(2, -5)$
- ง. $A'(-1, -2)$, $B'(-2, 0)$, $C'(-5, 2)$

4. เวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน จุด A(2, -5) ไปที่ A'(-3, 1) คือเวกเตอร์ใดต่อไปนี้

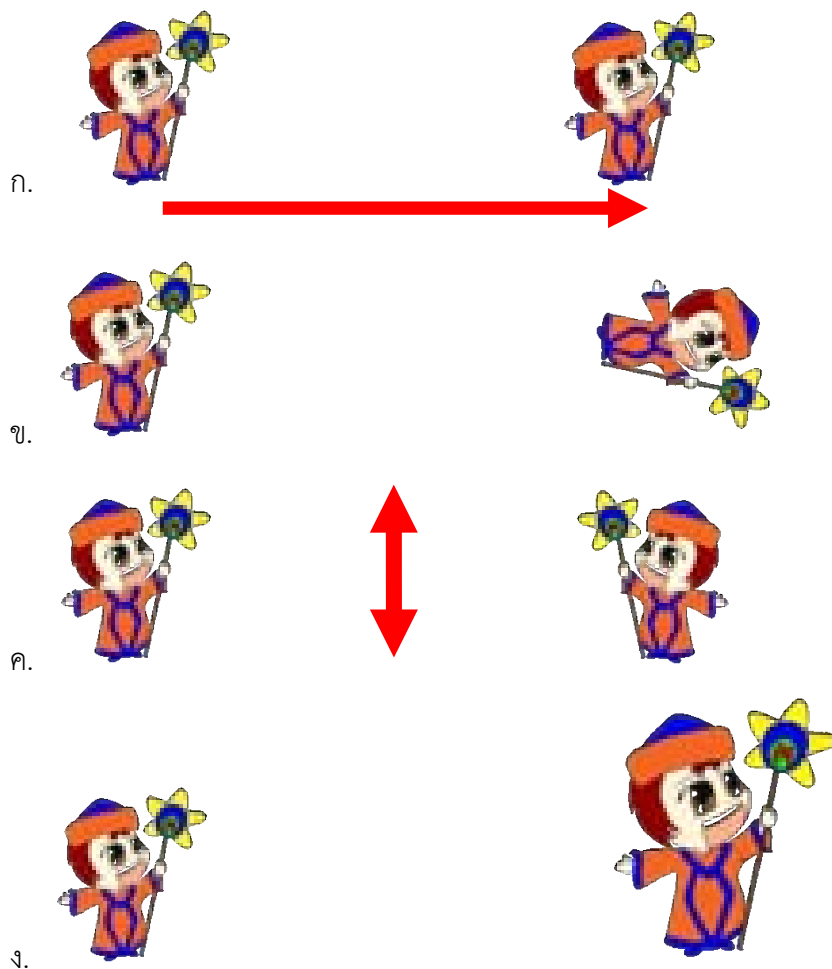
ก. $\begin{bmatrix} 5 \\ -6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} -6 \\ 5 \end{bmatrix}$

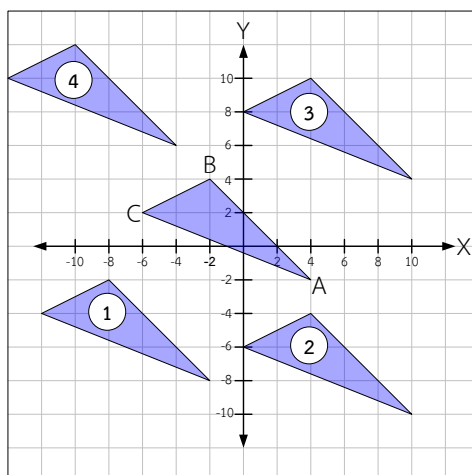
ค. $\begin{bmatrix} -5 \\ 6 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 6 \\ 5 \end{bmatrix}$

5. รูปต้นแบบและภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ ตรงกับข้อใด



6. $\triangle ABC$ เป็นรูปต้นแบบ เลื่อนขนานไป $\begin{bmatrix} 6 \\ -8 \end{bmatrix}$ จะได้ภาพตรงกับรูปในข้อใด



ก. รูป 1

ข. รูป 2

ค. รูป 3

ง. รูป 4

7. จากข้อ 6 ถ้าจะเคลื่อนรูป 1 มาในตำแหน่งรูป 3 จะต้องเลื่อนขนานด้วยเวกเตอร์ใด

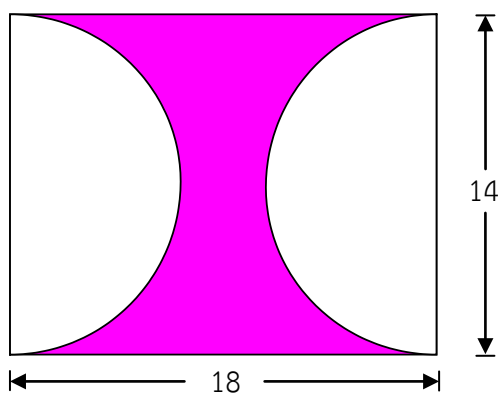
ก. $\begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix}$

ข. $\begin{bmatrix} 8 \\ 8 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 10 \\ 10 \end{bmatrix}$

ง. $\begin{bmatrix} 12 \\ 12 \end{bmatrix}$

8. จงหาพื้นที่จากรูปที่กำหนดให้



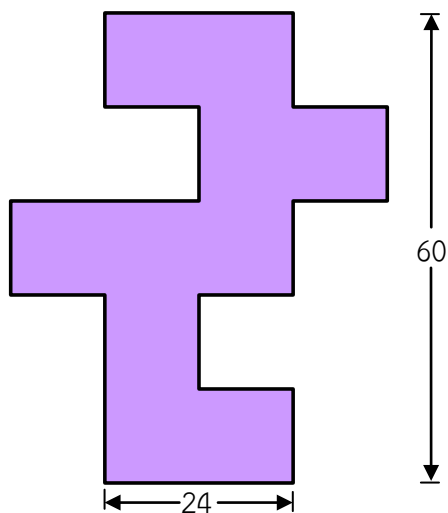
ก. 92 ตารางหน่วย

ข. 94 ตารางหน่วย

ค. 96 ตารางหน่วย

ง. 98 ตารางหน่วย

9. จงหาพื้นที่ของรูปที่กำหนดให้



ก. 1,440 ตารางหน่วย

ข. 1,450 ตารางหน่วย

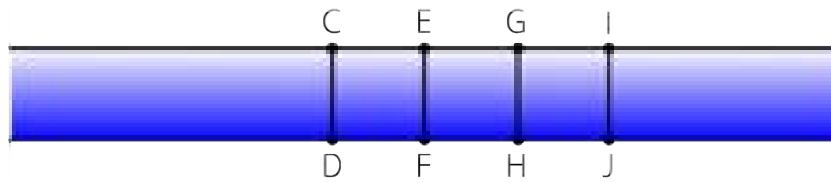
ค. 1,460 ตารางหน่วย

ง. 1,470 ตารางหน่วย

10. ตำบลหนองโสนตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง A และตำบลบ้านกุ่มตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง B ซึ่งอยู่คนละฝั่งของแม่น้ำสายหนึ่ง ซึ่งชายฝั่งทั้งสองด้านขนานกันดังรูป ต้องการสร้างสะพานเชื่อมระหว่างตำบลทั้งสอง โดยสะพานต้องตั้งฉากกับฝั่งแม่น้ำและให้เส้นทางเดินระหว่างสองตำบลผ่านสะพานมีระยะทางรวมสั้นที่สุด ตำแหน่งที่จะสร้างสะพานตรงกับข้อใด

ตำบลหนองโสน

A



B

ตำบลบ้านกุ่ม

ก. \overline{CD}

ข. \overline{EF}

ค. \overline{GH}

ง. \overline{IJ}



กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: สกสศ. ลาตพรวัว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:

สกสศ. ลาตพรวัว.

กฤษฎี ไกรสวัสดิ์. (2550). ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์เสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงาม

คณิตศาสตร์ เพิ่มเติม ม.2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์. (2545). ชุดปฏิรูปการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

โชคชัย สิริหาญอุดม. (2555). แบบฝึกหัด คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 รายวิชาเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: เดอะบุคส์.

ฝ่ายวิชาการดอกหญ้าวิชาการ. (2554). ดิวเข้มคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ จำกัด.

สุเทพ จันทร์สมบูรณ์กุล. (2554). สื่อเสริมรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: เดอะบุคส์.

ชุดที่ 1



เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดบำรุงธรรม)