**แผนการจัดการเรียนรู้**

**รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
หน่วยการเรียนรู้ สามเหลี่ยมนโปเลียน  
เรื่อง การประยุกต์ใช้ตัวเลขบนระนาบเชิงซ้อน (ขั้นสูง)**  **เวลา 50 นาที  
...................................................................................................................................................................**

**ผลการเรียนรู้**

เข้าใจจำนวนเชิงซ้อนและใช้สมบัติของจำนวนเชิงซ้อนในการแก้ปัญหา

**สาระสำคัญ**

1. รูปเชิงขั้วของจำนวนเชิงซ้อน

ถ้า เป็นจำนวนเชิงซ้อนที่ไม่เป็นศูนย์ จะสามารถเขียนแสดง z ด้วยเวกเตอร์ในระนาบเชิงซ้อน   
 ได้ดังนี้

A graph of a function

Description automatically generated

เมื่อกำหนดให้ r แทนระยะทางระหว่างจุดกำเนิด *O* กับ z และ เป็นขนาดของมุม ซึ่งถ้าวัดมุมทวนเข็ม  
 นาฬิกาจากแกน X ทางด้านบวกไปยัง จะได้ และถ้าวัดมุมตามเข็มนาฬิกาจากแกน X ทางด้าน  
 บวกไปยัง จะได้ และได้ความสัมพันธ์ดังนี้

และ

นอกจากนี้ ยังได้ความสัมพันธ์ที่ทำให้หา r และ จาก *x* และ *y* ดังนี้

และ เมื่อ

ดังนั้น อาจเขียนจำนวนเชิงซ้อน *z* ในรูป *r* และ ได้ดังนี้

การเขียนจำนวนเชิงซ้อนในรูป เรียกว่า รูปเชิงขั้วของ z

และเรียก ว่า อาร์กิวเมนต์ของ z

2. **ทฤษฎีบท**

ให้ และ โดยที่ และ

จะได้ว่า



**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. เข้าใจความหมายเชิงกราฟของผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน

2. เข้าใจประโยชน์ของจำนวนเชิงซ้อนโดยการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนในปัญหาเชิงตัวเลข ในชีวิตประจำวัน

**สรุปหัวข้อ**

กิจกรรมที่ 1: เรียงลำดับเงื่อนไขที่จำเป็นเพื่อยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

กิจกรรมที่ 2: แทนค่าเฉพาะและตรวจสอบว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนมีด้านเท่ากันหมดหรือไม่

**สื่อการเรียนรู้**

เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ และใบกิจกรรม

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

**บทนำ**

ในบทเรียนนี้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายเชิงกราฟของจำนวนเชิงซ้อน และจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน เพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจถึงประโยชน์ของจำนวนเหล่านี้ผ่านสื่อเรื่องสามเหลี่ยมนโปเลียน

กิจกรรมที่ 1 เรียงลำดับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

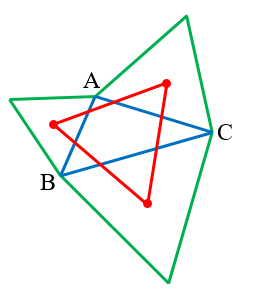
กิจกรรมที่ 2 แทนค่าเฉพาะและตรวจสอบว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนมีด้านเท่ากันหมดหรือไม่

**กิจกรรมที่ 1**

เรียงลำดับขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

・อธิบายเกี่ยวกับสามเหลี่ยมนโปเลียน

สามเหลี่ยมนโปเลียนสร้างจาก △ABC ใด ๆ โดยการวาดรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าสามรูปขนาดเท่ากับที่อยู่ภายนอก △ABC โดยใช้ด้านแต่ละด้าน

รูปสามเหลี่ยมที่ได้จากการลากเส้นเชื่อมจุดศูนย์กลางของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

ทั้งสามนี้จะเป็นรูป**สามเหลี่ยมด้านเท่า** ซึ่งเรียกว่า **สามเหลี่ยมนโปเลียน**

**・**นำเสนอปัญหาสำหรับบทเรียนนี้แก่ผู้เรียน

คำถาม สามเหลี่ยมนโปเลียนมีด้านเท่ากันหมดจริงหรือไม่

ลองพิจารณาวิธีการ เพื่อหาคำตอบ

・กำหนดลำดับขั้นตอนเพื่อยืนยันว่ารูปสามเหลี่ยมมีด้านเท่ากันหมด

กำหนดให้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่สร้างขึ้นภายนอก △ABC คือ △ABD, △BCE และ △CAF ดังที่แสดง ในรูป และให้จุดศูนย์กลางของรูปสามเหลี่ยมเหล่านี้คือ X, Y และ Z ตามลำดับ

**(1) สามารถตรวจสอบอะไรเพื่อยืนยันว่า △XYZ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า**

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

XY = YZ = ZX หรือ

∠XYZ = ∠YXZ = หรือ

XY = XZ และ ∠YXZ = 　ได้เช่นกัน

**(2) จะพิสูจน์ว่า XY = YZ = ZX ได้อย่างไร (สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A, B และ C)**

จำเป็นต้องคำนวณพิกัดของจุด X, Y และ Z จากพิกัดของจุด A, B และ C แล้วแสดงว่าระยะทางระหว่างจุดเหล่านั้นเท่ากัน

**(3) จะคำนวณพิกัดของจุด X ได้อย่างไร**

พิกัดจุด X สามารถหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างจุดศูนย์กลางกับจุดยอดของรูปสามเหลี่ยม   
( X = (A+B+D)/3 ) โดยใช้พิกัดของจุด A, B และ D (จุด Y และ Z สามารถหาได้ในทำนองเดียวกัน)

(คำอธิบายเพิ่มเติม)

ให้จุดยอดของรูปสามเหลี่ยม ABC แทนด้วยพิกัด และ

และให้จุดศูนย์กลาง G แทนด้วยพิกัด

A black background with white squares

Description automatically generated

พิกัดของจุดกึ่งกลาง ของด้าน BC ถูกกำหนดโดย   
และเนื่องจาก G คือจุดบนส่วนของเส้นตรง AM ที่ถูกแบ่งด้วยอัตราส่วน 2:1

**(4) จะคำนวณพิกัดของจุด D ได้อย่างไร (สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A, B และ C)**

บนระนาบ XY สามารถคำนวณค่าจากความสัมพันธ์ระหว่างจุดกับเส้นต่าง ๆ ได้ แต่ขั้นตอนมีความยุ่งยากและใช้เวลา

➡ นี่คือจุดที่จะแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับระนาบเชิงซ้อน

**(5) จะคำนวณหาจำนวนเชิงซ้อน ซึ่งแทนจุด D โดยแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับระนาบของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างไร (สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A, B และ C)**A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

พิจารณาข้อเท็จจริงที่ว่า การคูณจำนวนเชิงซ้อนจะเป็นการหมุนA black background with white arrows

Description automatically generated

ซึ่งสามารถคำนวณค่าจำนวนเชิงซ้อน ที่แทนจุด D ได้

หากพิจารณาค่านี้ในฐานะจุด A ที่ถูกหมุน หน่วยรอบจุด B



・ต่อมา ทบทวนการคูณจำนวนเชิงซ้อนและการหมุนรอบจุดกำเนิด

เมื่อ และ

ผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน

A blue arrows pointing to a triangle

Description automatically generated with medium confidence

ความหมายเชิงกราฟของผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน

จุด คือจุดที่ได้จากการหมุน เป็นมุม ทวนเข็มนาฬิการอบจุดกำเนิด O และกำหนดความยาวของส่วนของเส้นตรงเป็น

หมุนจุด รอบจุดกำเนิดเป็นมุม โดยไม่เปลี่ยนความยาว

ของส่วนของเส้นตรง

คูณ ด้วย  ()



**……….**★

**1**

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

**① หมุน เป็นมุม 𝜽 รอบจุดกำเนิด**



※ สมการนี้คือรูปทั่วไปของสมการ ★ ข้างต้น

**② หมุน เป็นมุม 𝜽 รอบจุด**

เช่นเดียวกับการแปลง เป็นจุดกำเนิดดังรูป จุด และ ถูกแปลงเป็นจุดใหม่ และ ดังที่แสดงด้านล่างA black background with arrows pointing to a black background

Description automatically generated

เขียนแสดงค่าโดยใช้ความสัมพันธ์ที่ได้ในข้อ **①** จะได้ว่า



**(6) ถ้ามองจุด D เป็นจุดที่ได้จากการหมุนจุด A รอบจุด B**A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

**ด้วยมุม เราจะใช้สูตรในข้อ ② เขียนแสดงจำนวนเชิงซ้อน**

**ที่แทนจุด D ได้อย่างไร**

**(7) ในทำนองเดียวกัน จะเขียนแสดงจำนวนเชิงซ้อนที่แทนจุด E และ F ได้อย่างไร**

A black background with a white arrow

Description automatically generated

**กิจกรรมที่ 2**

กิจกรรมนี้ จะแทนค่าเฉพาะและใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าหรือไม่A graph with lines and triangles

Description automatically generated

ยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เมื่อค่าของ A, B, และ C มีค่าต่อไปนี้  
　　，，



ก่อนแก้ปัญหา ให้ปรับการตั้งค่าบนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

w, เลือก [ขั้นสูง [Complex], |

テキスト

自動的に生成された説明グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, Teams

自動的に生成された説明

ตั้งค่าหน่วยของมุมเป็นเรเดียน

L, เลือก [ตั้งค่าการคำนวณ Calc Settings], |

เลือก [หน่วยของมุม [Angle Unit], |, เลือก [เรเดียน [Radian], |, C

A white background with black letters

Description automatically generated

テキスト

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

ตรวจสอบว่า “i” ที่ระบุโหมด ขั้นสูง (Complex) และ “R” ที่ระบุโหมด เรเดียน (Radian) ปรากฏบนจอ

**(8) เก็บค่า *,* , และ ในฐานะตัวแปร A, B และ C บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์**ダイアグラム が含まれている画像

自動的に生成された説明

'2+3q9B

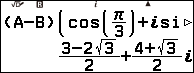
$1+q9B$5+2q9B`

**(9) เก็บค่า ในฐานะตัวแปร D บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์**

จากข้อ (6)

ทราบว่า

ดังนั้น ป้อนค่า ในโหมด ขั้นสูง (Complex)

(q4pq5)(kq7a3$)+q9jq7a3$))+q5B

เก็บค่าที่คำนวณได้ในฐานะค่า D

'R$|, เลือก [Store], | ( ถูกเก็บในฐานะค่า D)

テーブル

自動的に生成された説明図形, 四角形

中程度の精度で自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

**(10) เก็บค่า และ ในฐานะตัวแปร E และ F บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์**

จากข้อ (7) จะได้ว่า

ในโหมด ขั้นสูง (Complex) ป้อนค่า

(q5pq6)(kq7a3$)+q9jq7a3$))+q6B'RR||

( ถูกเก็บในฐานะค่า E)

A black line with a black line

Description automatically generatedA math equations with numbers and symbols

Description automatically generatedテキスト

自動的に生成された説明



ในโหมด ขั้นสูง (Complex)

ป้อนค่า

(q6pq4)(kq7a3$)+q9jq7a3$))+q4B'RR$||

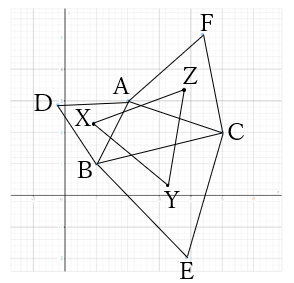
( ถูกเก็บในฐานะค่า F)

A black and white text with numbers and symbols

Description automatically generatedA math equations with numbers and symbols

Description automatically generatedテキスト

自動的に生成された説明

**(11) ใช้ตัวแปร A, B, C, D, E และ F ที่ถูกเก็บค่าในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์หาจำนวนเชิงซ้อน และ ที่แทน X, Y, และ Z**

จาก (3) ป้อนค่า ในฐานะค่าของ ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์และเก็บไว้ในฐานะค่า

(q4+q5+q1)a3B

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明

'RRR|| ( ถูกเก็บในฐานะค่า X)

テキスト

自動的に生成された説明

ในทำนองเดียวกัน ป้อนค่า และ ในฐานะค่าของ และ และเก็บค่าไว้ในฐานะ และ

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明テキスト, QR コード

自動的に生成された説明

ค่าของ Y　　　 ค่าของ Z

**(12) ใช้ และ เขียนแสดงความยาวแต่ละด้านของ** **△XYZ**

เมื่อเขียนแสดงค่าโดยใช้ค่าของจำนวนเชิงซ้อน และ ความยาวของด้าน XY, YZ และ ZX จะแสดงได้ดังนี้

คำนวณความยาวของแต่ละด้านโดยใช้ตัวแปร และ ที่เก็บค่าไว้ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

T, เลือก [Numeric Calc], |, เลือก [Absolute Value], |

A white background with black letters

Description automatically generatedA black and white sign with white text

Description automatically generatedA black and white text on a white background

Description automatically generated

จากนั้นกด

q0pq.B q.pqKB qKpq0B

グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明

จะเห็นว่าทุกด้านมีความยาวเท่ากัน ดังนั้นยืนยันได้แล้วว่า **สามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า**

**ทบทวน 1**

ลองยืนยันว่า ทฤษฎีนี้เป็นจริงสำหรับจุดยอดอื่น ๆ หรือไม่ โดยใช้วิธีการเดียวกัน

**ทบทวน 2**

ยืนยันได้แล้วว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยใช้เงื่อนไขที่ว่าด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าจะต้องมีความยาวเท่ากัน (**XY=YZ=ZX**)

➡ ลองคิดเกี่ยวกับวิธีอื่น ๆ เพื่อยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยใช้เงื่อนไขอื่น ๆ ที่ได้ในข้อ (1): **∠XYZ＝∠YXZ＝** หรือทั้ง **XY＝XZ และ ∠YXZ＝**

**ทบทวน 3**

สำหรับ △ABC ใด ๆ ให้วาดรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่อยู่ข้างใน △ABC โดยใช้แต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยม เป็นที่ทราบกันว่ารูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการลากเส้นเชื่อมจุดศูนย์กลางของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าสามรูปนี้จะเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าด้วยเช่นกัน

➡ ลองใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ยืนยันว่าทฤษฎีนี้เป็นจริงหรือไม่ โดยใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน

**ใบกิจกรรม**

| หน่วย | ระนาบเชิงซ้อน | หัวข้อ | สามเหลี่ยมนโปเลียน |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อ |  | ชั้นเรียน |  |

มีรูปสามเหลี่ยมชนิดหนึ่งเรียกว่าสามเหลี่ยมนโปเลียน ซึ่งถูกนิยามดังต่อไปนี้

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

สำหรับ △ABC ใด ๆ เมื่อวาดรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าสามอันเท่า ที่อยู่ภายนอก △ABC โดยใช้ด้านแต่ละด้าน รูปสามเหลี่ยมที่ได้จากการลากเส้นเชื่อมจุดศูนย์กลางของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งสามนี้จะเป็น**รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า** ซึ่งเรียกว่า**สามเหลี่ยมนโปเลียน**

คำถาม สามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าจริงหรือไม่ ลองพิจารณาวิธีการตรวจสอบสิ่งนี้

**กิจกรรมที่ 1** (ขั้นตอนการยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า)

(1) สามารถตรวจสอบอะไรเพื่อยืนยันว่า △XYZ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

XY = YZ = ZX (เงื่อนไขของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า), ∠XYZ = ∠YXZ = หรือทั้ง XY = XZ และ ∠YXZ = 　หรืออื่น ๆ

(2) จะพิสูจน์ว่า XY = YZ = ZX ได้อย่างไร (สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A, B และ C)

จำเป็นต้องคำนวณพิกัดของจุด X, Y และ Z จากพิกัดของจุด A, B และ C แล้วแสดงว่าระยะทางระหว่างจุดเหล่านั้นเท่ากัน

(3) จะคำนวณพิกัดของจุด X ได้อย่างไร

พิกัดจุด X สามารถหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างจุดศูนย์กลางกับจุดยอดของรูปสามเหลี่ยม () โดยใช้พิกัดของจุด A, B และ D (จุด Y และ Z สามารถหาได้ในทำนองเดียวกัน)

(4) จะคำนวณพิกัดของจุด D ได้อย่างไร (สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A, B และ C)

บนระนาบ XY สามารถคำนวณค่าจากความสัมพันธ์ระหว่างจุดกับเส้นต่าง ๆ ได้ แต่ขั้นตอนมีความยุ่งยากและใช้เวลา

➡ นี่คือจุดที่จะแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับระนาบเชิงซ้อน

(คำอธิบายเพิ่มเติม)

ให้จุดยอดของรูปสามเหลี่ยม ABC แทนด้วยจำนวนเชิงซ้อน และ 

A()

G()

M()

B()

C()

1⃣

①

➁

1⃣

และให้จุดศูนย์กลาง G แทนด้วยจำนวนเชิงซ้อน

พิกัดของจุดกึ่งกลาง ของด้าน BC ถูกกำหนดโดย   
และเนื่องจาก G คือจุดบนส่วนของเส้นตรง AM ที่ถูกแบ่งด้วยอัตราส่วน 2:1

＝＝＝

(5) จะคำนวณหาพิกัดของจุด D โดยแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับระนาบของจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างไร

(สมมติว่าทราบพิกัดของจุด A และ B)



D()

A()

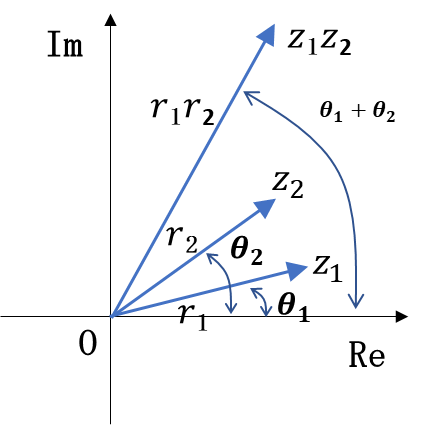
B()

พิจารณาข้อเท็จจริงที่ว่า การคูณจำนวนเชิงซ้อนจะเป็นการหมุน

ซึ่งสามารถคำนวณหาพิกัดจุด D ได้ถ้าพิจารณาค่านี้ในฐานะ

จุด A ที่ถูกหมุน หน่วยรอบจุด B

**ผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน – การหมุนรอบจุดกำเนิด (ทบทวน)**



ให้

ผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน

ความหมายเชิงกราฟของผลคูณของจำนวนเชิงซ้อน

จุด คือจุดที่ได้จากการหมุน เป็นมุม ทวนเข็มนาฬิการอบจุดกำเนิด O

และกำหนดความยาวของส่วนของเส้นตรงเป็น

หมุนจุด รอบจุดกำเนิดเป็นมุม โดยไม่เปลี่ยนความยาวของส่วนของเส้นตรง

คูณ ด้วย  () A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence



**………**★

**1**

**① หมุน เป็นมุม 𝜽 รอบจุดกำเนิด**A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence



※ สมการนี้คือรูปทั่วไปของสมการ ★ ในหน้าที่แล้ว

**② หมุน เป็นมุม 𝜽 รอบจุด** A black background with arrows pointing to a black background

Description automatically generated

เช่นเดียวกับการแปลง เป็นจุดกำเนิดดังรูป จุด และ ถูกแปลงเป็นจุดใหม่ และ ดังที่แสดงด้านล่าง

เขียนแสดงค่าโดยใช้ความสัมพันธ์ที่ได้ในข้อ **①** จะได้ว่า



A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

(6) ถ้ามองจุด D เป็นจุดที่ได้จากการหมุนจุด A รอบจุด B ด้วยมุม

จะใช้สูตรในข้อ **②** เขียนแสดงจำนวนเชิงซ้อนที่แทนจุด D ได้อย่างไร

A black background with a white arrow

Description automatically generated

(7) ในทำนองเดียวกัน จะเขียนแสดงจำนวนเชิงซ้อนที่แทนจุด E และ F ได้อย่างไร

**กิจกรรมที่ 2** (ยืนยันโดยใช้การแทนค่า)

ยืนยันว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เมื่อค่าของ A, B และ C มีค่าต่อไปนี้

　，，A graph with lines and triangles

Description automatically generated

ก่อนแก้ปัญหา ให้ปรับการตั้งค่าบนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, Teams

自動的に生成された説明

w, เลือก [ขั้นสูง [Complex], |

ตั้งค่าหน่วยของมุมเป็นเรเดียนテキスト

自動的に生成された説明

L, เลือก [ตั้งค่าการคำนวณ [Calc Settings], |

เลือก [หน่วยของมุม [Angle Unit], |, เลือก [เรเดียน [Radian], |, C

図形 が含まれている画像

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

ตรวจสอบว่า “i” ที่ระบุโหมด ขั้นสูง (Complex) และ “R” ที่ระบุโหมด เรเดียน (Radian) ปรากฏบนจอ

(8) เก็บค่า *,* , และ ในฐานะตัวแปร A, B และ C บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

ダイアグラム が含まれている画像

自動的に生成された説明

(9) เก็บค่า ในฐานะตัวแปร D บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

จากข้อ (6)

ทราบว่า

ดังนั้น ป้อนค่า ในโหมด ขั้นสูง *(*Complex*)*

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明テーブル

自動的に生成された説明

図形, 四角形

中程度の精度で自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

(10) เก็บค่า และ ในฐานะตัวแปร E และ F บนเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

จากข้อ (7) จะได้ว่า

ดังนั้น ป้อนค่า ในโหมด ขั้นสูง (Complex) แล้วเก็บค่าที่ได้ในฐานะค่า E

ダイアグラム が含まれている画像

自動的に生成された説明ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明図形, 四角形

中程度の精度で自動的に生成された説明

テキスト

自動的に生成された説明

ป้อนค่า ในโหมด ขั้นสูง (Complex) แล้วเก็บค่าที่ได้ในฐานะค่า F

テキスト

自動的に生成された説明ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明図形, 四角形

中程度の精度で自動的に生成された説明

テキスト

自動的に生成された説明

(11) ใช้ตัวแปร A, B, C, D, E, และ F ที่ถูกเก็บค่าในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์หาจำนวนเชิงซ้อน และ ที่แทน X, Y และ Z

จาก (3) ป้อนค่า ในฐานะค่าของ ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์และเก็บไว้ในฐานะค่า

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

テキスト

自動的に生成された説明図形, 四角形

中程度の精度で自動的に生成された説明

ในทำนองเดียวกัน ป้อนค่า และ ในฐานะค่าของ และ และเก็บค่าไว้ในฐานะ และ

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明

(12) ใช้ และ เขียนแสดงความยาวแต่ละด้านของ △XYZダイアグラム

自動的に生成された説明

เมื่อเขียนแสดงค่าโดยใช้ค่าของจำนวนเชิงซ้อน และ ความยาวของด้าน

XY, YZ และ ZX จะแสดงได้ดังนี้

คำนวณความยาวของแต่ละด้าน โดยใช้ตัวแปร และ ที่เก็บค่าไว้ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

図形 が含まれている画像

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明テキスト

自動的に生成された説明グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明

グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明

จะเห็นว่าทุกด้านมีความยาวเท่ากัน ดังนั้นยืนยันได้แล้วว่าสามเหลี่ยมนโปเลียนเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า