$\vec{AB} = b-a = 2-\frac{5}{4}i - 1 - \frac{7}{4}i$
$= 1 - 2i$

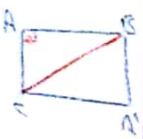
$\vec{AC} = c-a = 3+\frac{3}{4}i - 1 - \frac{3}{4}i$
$= 2 + i$

$\vec{AC} = i\vec{AB}$

$\vec{AC} \perp \vec{AB}$ ومنه

$|\vec{AC}| = |\vec{AB}|$ ومنه

المثلث ABC قائم في A ومتساوي الساقين.



لتكن A' صورة A بالدوران الذي مركزه C وزاويته $\frac{\pi}{2}$

لدينا $\vec{AB} = \vec{CA'}$

$b-a = a'-c$

$-2i = a' - 3 - \frac{7}{4}i$

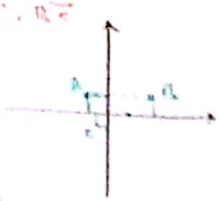
$a' = 1 - 2i + \frac{7}{4}i$

$a' = -\frac{1}{4}i$

$z_A = 1+2i$ $\quad z_B = 2+i$

$z_C = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$

C ينتمي إلى المستقيم (AB)



$\vec{AB}$ ، $\vec{AC}$ ، $\vec{BC}$

$z_{\vec{AB}} = b-a$
$= 2+i-1-i = 3$

$z_{\vec{AC}} = c-a$
$= -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i - 1 - i = -\frac{3}{2} - \frac{3}{2}i$

$z_{\vec{BC}} = c-b$
$= -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i - 2 - i = -\frac{5}{2} - \frac{3}{2}i$

لاحظ أن: $z_{\vec{AC}} = -\frac{1}{2} z_{\vec{AB}}$

ومنه النقطة C تنتمي إلى المستقيم (AB).

$AB = |\vec{AB}| = \sqrt{9+0} = 3$

$AC = |\vec{AC}| = \sqrt{\frac{1}{4}+\frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{10}{4}}$

$BC = |\vec{BC}| = \sqrt{\frac{25}{4}+\frac{9}{4}} = \sqrt{\frac{34}{4}}$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$9 = \frac{10}{4} + \frac{34}{4}$

$9 \neq \frac{44}{4}$ إذن المثلث ليس قائم.

$\cos\theta = \frac{1}{2}$ و $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

A : $z_A = 1+i$

$|z-1| = |z-3-i|$

$z = x+iy$

$|x+iy-1| = |x+iy-3-i|$

$|(x-1)+iy| = |(x-3)+i(y-1)|$

$\sqrt{(x-1)^2+y^2} = \sqrt{(x-3)^2+(y-1)^2}$

$(x-1)^2 + y^2 = (x-3)^2 + (y-1)^2$

$x^2-2x+1+y^2 = x^2-6x+9+y^2-2y+1$

$4x+2y-9 = 0$

معادلة محور القطعة [AB]

$|2-3-i| = 1$

$z = x+iy$

$|x+iy-3-i| = 1$

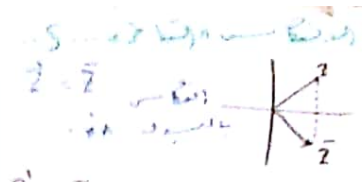
$|(x-3)+i(y-1)| = 1$

$\sqrt{(x-3)^2+(y-1)^2} = 1$

$(x-3)^2 + (y-1)^2 = 1$

معادلة دائرة مركزها $(3,1)$

$r = 1$



$z' = -\bar{z}$

تناظر بالنسبة لحامل محور الفواصل

$z' = 2z_A - z$ التحويل بالتناظر بالنسبة للنقطة A.

$H(2+2i)$ $\quad G(2-i)$

$R(G) = H$ دوران مركزه G وزاويته H

$H = e^{i\theta} G$

$e^{i\theta} = \frac{H}{G} = \frac{3+i\sqrt{3}}{3-i\sqrt{3}}$

$e^{i\theta} = \frac{(3+i\sqrt{3})(3+i\sqrt{3})}{9+3}$

$e^{i\theta} = \frac{9+3\sqrt{3}i+3\sqrt{3}i-3}{12}$

$e^{i\theta} = \frac{6+6\sqrt{3}i}{12}$

$\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i = \cos\theta + i\sin\theta$

الطويلة.

Scanned by CamScanner

$\overrightarrow{AB} = b - a = 2 - \frac{5}{4}i - 1 - \frac{3}{4}i$

$= 1 - 2i$

$\overrightarrow{AC} = c - a = 3 + \frac{7}{4}i - 1 - \frac{3}{4}i$

$= 2 + i$

$\overrightarrow{AC} = i\,\overrightarrow{AB}$

$\overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{AB}$ ومنه

$|\overrightarrow{AC}| = |\overrightarrow{AB}|$ ومنه

المثلث ABC قائم في A ومتساوي الساقين.

الرباعية ABCD مربع

لأن ABCD متوازي أضلاع

ومتقايس الضلعين

ولأن ABCD متوازي أضلاع

لأن $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$

$b - a = c - d$

$2 - i = 3 - \frac{7}{4}i - d$

$d = 3 - \frac{7}{4}i - 2 + i$

$d = 1 - \frac{3}{4}i$

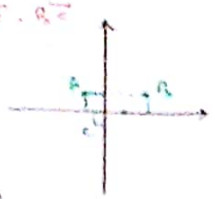
$z_A = 1 + i$ $z_B = 2 + i$

$z_C = -\frac{1}{4} - \frac{3}{4}i$

C ∈ (D) المستقيم الذي يشمل النقطة

(D) المستقيم الذي يشمل النقطة

$\overrightarrow{AB}$ ، $\overrightarrow{AC}$ ، $\overrightarrow{BC}$



$z_{\overrightarrow{AB}} = b - a$

$= 2 + i + 1 - i = 3$

$z_{\overrightarrow{AC}} = c - a$

$= -\frac{1}{4} - \frac{3}{4}i + 1 - i = \frac{1}{4} - \frac{3}{4}i$

$z_{\overrightarrow{BC}} = c - b$

$= -\frac{1}{4} - \frac{3}{4}i - 2 - i = -\frac{5}{4} - \frac{3}{4}i$

الطول لقطعة مستقيمة نأخذ معيار شعاع يمثلها

$AB = |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{9 + 0} = 3$

$AC = |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{\frac{1}{16} + \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{10}{16}}$

$BC = |\overrightarrow{BC}| = \sqrt{\frac{25}{16} + \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{34}{16}}$

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$9 = \frac{10}{16} + \frac{34}{16}$

$9 \neq \frac{44}{16}$ متناقضة.

$\cos\theta = \frac{1}{2}$ $\left.\right\} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

$\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

A ، B ، ... نقطة

$|z - 1| = |z - 2 - i|$

$z = x + iy$

$|x + iy - 1| = |x + iy - 3 - 2i|$

$|(x-1) + iy| = |(x-3) + i(y-2)|$

$\sqrt{(x-1)^2 + y^2} = \sqrt{(x-3)^2 + (y-2)^2}$

$(x-1)^2 + y^2 = (x-3)^2 + (y-2)^2$

$x^2 - 2x + 1 + y^2 = x^2 - 6x + 9 + y^2 - 4y + 4$

$4x + 4y - 12 = 0$

هي معادلة محور القطعة المستقيمة [AB]

$|2 - 3 - 2i| = 1$

$z = x + iy$

$|x + iy - 3 - 2i| = 1$

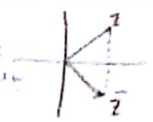
$|(x-3) + i(y-2)| = 1$

$\sqrt{(x-3)^2 + (y-2)^2} = 1$

$(x-3)^2 + (y-2)^2 = 1$

هي معادلة دائرة مركزها (3, 2)

$r = 1$



$z' = -z$

النقطة M' نظيرة النقطة M بالنسبة للمبدأ O

$z' = 2z_0 - z$

النقطة A' نظيرة النقطة A بالنسبة للمستقيم (D)

$H(3 + i\sqrt{3})$ $G(3 - i\sqrt{3})$

R دوران مركزه O وزاويته θ

$R(G) = H$ حيث $(\overrightarrow{OG}, \overrightarrow{OH}) \equiv \theta$

$R(G) = H$ ومنه O مركز الدوران

$H = e^{i\theta} G$

$e^{i\theta} = \frac{H}{G} = \frac{3 + i\sqrt{3}}{3 - i\sqrt{3}}$

$e^{i\theta} = \frac{(3 + i\sqrt{3})(3 + i\sqrt{3})}{9 + 3}$

$e^{i\theta} = \frac{9 + 3\sqrt{3}i + 3\sqrt{3}i - 3}{12}$

$e^{i\theta} = \frac{6 + 6\sqrt{3}i}{12}$

$\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i = \cos\theta + i\sin\theta$

المطابقة.

Scanned by CamScanner

تطبيقات الهندسة المعقدية

$\overrightarrow{AB} = Z_B - Z_A = b - a$

AB منتصف $I = \frac{b+a}{2}$

مركز ثقل المثلث ABC $G = \frac{a+b+c}{3}$

$|Z| = \sqrt{x^2+y^2}$

$\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ ... $c-B-A$

$Z_{\overrightarrow{AB}} \cdot Z_{\overrightarrow{AC}} = 0$ متعامدان

$Z_{\overrightarrow{AB}} = a\, Z_{\overrightarrow{AC}}$ على استقامة c, B, A

$Z_{\overrightarrow{AB}} = ai\, Z_{\overrightarrow{AC}}$ $\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{AC}$

$\arg$ ... π ... $\frac{\pi}{2}$ ... $-\frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2}$ ... $-1 = \pi$ ... $1 = 0$

- نقول عددا إنه متواتي ما إذا كان متواتي مع صفره إذا كان متواتي مع صفره فإنه متواتي مع صفره متساويا البعد عن صفره

- نقول عددا إنه متواتي مع صفره إذا كان متواتي مع صفره فإنه متواتي مع صفره متساويا البعد عن صفره

- نقول عددا إنه متواتي ما إذا كان متواتي مع صفره إذا كان متواتي مع صفره فإنه متواتي مع صفره متساويا البعد عن صفره

- ماذا تمثل مجموعة النقط M ...

أ) $|Z-a| = |Z-b|$

معادلة محور القطعة المستقيمة AB.

ب) $|Z-a| = r$

معادلة دائرة مركزها a. نصف قطرها r

التحويل النقطي

1. الإنسحاب ... T ...

$Z' = Z + b$

الصورة ... متغير ... ثابت

الإنسحاب ... H ...

$Z' - w = k(Z-w)$

الصورة ... مركز التحاكي ... نسبة التحاكي ... الأصل

الدوران ... R ...

$Z - w = e^{i\theta}(Z-w)$

الصورة ... مركز الدوران ... زاوية الدوران

- الانعكاس «التناظر» ... S ...

$Z' = \overline{Z}$

انعكاس بالنسبة لـ xx'

$Z' = -Z$

انعكاس بالنسبة لمبدأ المعلم

$Z' = 2Z_A - Z$

انعكاس بالنسبة للنقطة A. صورة مركز التناظر

$H(3+i\sqrt{3})$ $G(3-i\sqrt{3})$

k ... نسبة التحاكي ... $k = R(G) : H$

مركز التحاكي ... $(\overrightarrow{GA})$ ... زاوية الدوران

$R(G) = H$ ... دوران G ... H

$H = e^{i\theta} G$

$e^{i\theta} = \frac{H}{G} = \frac{3+i\sqrt{3}}{3-i\sqrt{3}}$

$e^{i\theta} = \frac{(3+i\sqrt{3})(3+i\sqrt{3})}{9+3}$

$e^{i\theta} = \frac{9+3\sqrt{3}i+3\sqrt{3}i-3}{12}$

$e^{i\theta} = \frac{6+6\sqrt{3}i}{12}$

$\cos\theta + i\sin\theta = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

بالمطابقة ...

$\cos\theta = \frac{1}{2}$, $\sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

$A: 1$ $B = 3-2i$

ماذا تمثل مجموعة النقط ...

$|Z-1| = |Z-3-2i|$

$Z = x+iy$

$|x+iy-1| = |x+iy-3-2i|$

$|(x-1)+i(y)| = |(x-3)+i(y-2)|$

$\sqrt{(x-1)^2+y^2} = \sqrt{(x-3)^2+(y-2)^2}$

$(x-1)^2+y^2 = (x-3)^2+(y-2)^2$

$x^2-2x+1+y^2 = x^2-6x+9+y^2-4y+4$

$4x+4y-12 = 0$

معادلة محور القطعة المستقيمة AB

$|Z-3-2i| = 1$

$Z = x+iy$

$|x+iy-3-2i| = 1$

$|(x-3)+i(y-2)| = 1$

$\sqrt{(x-3)^2+(y-2)^2} = 1$

$(x-3)^2+(y-2)^2 = 1$

معادلة دائرة مركزها (3,2)

$r = 1$

Scanned by CamScanner