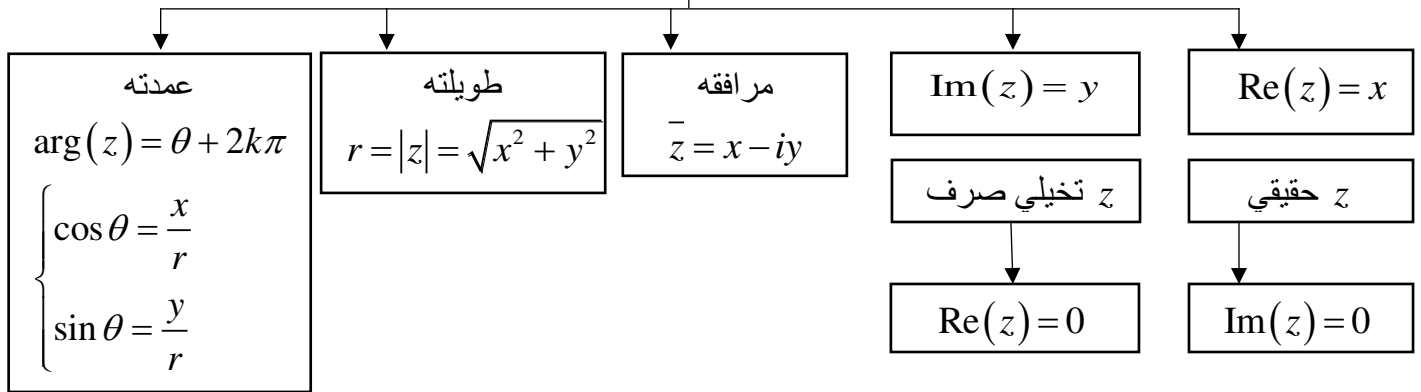
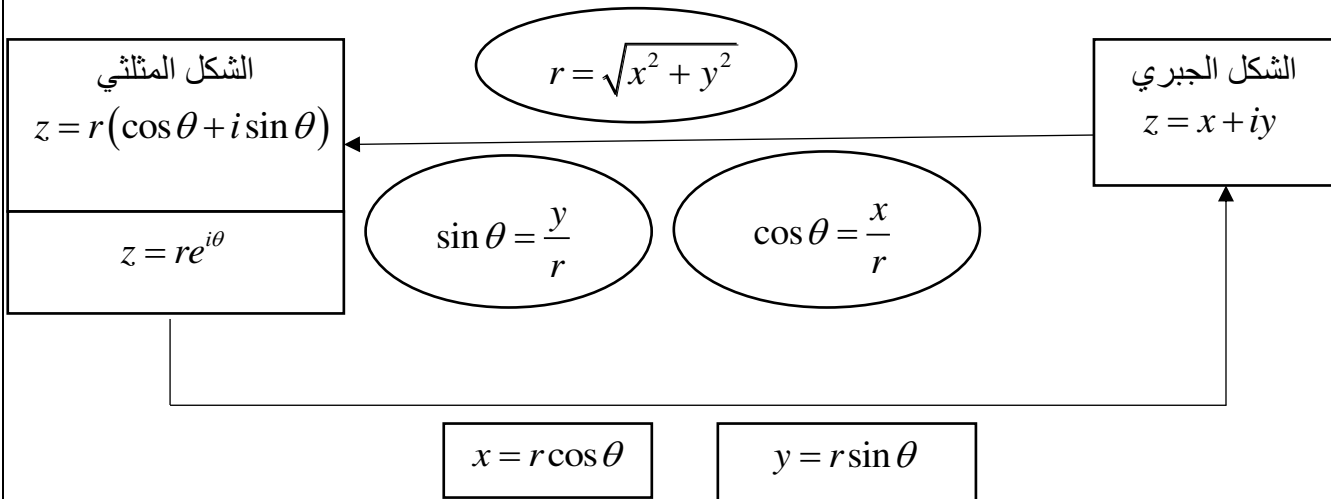


ملخص الأعداد المركبة

عدد مركب
 $z = x + iy$



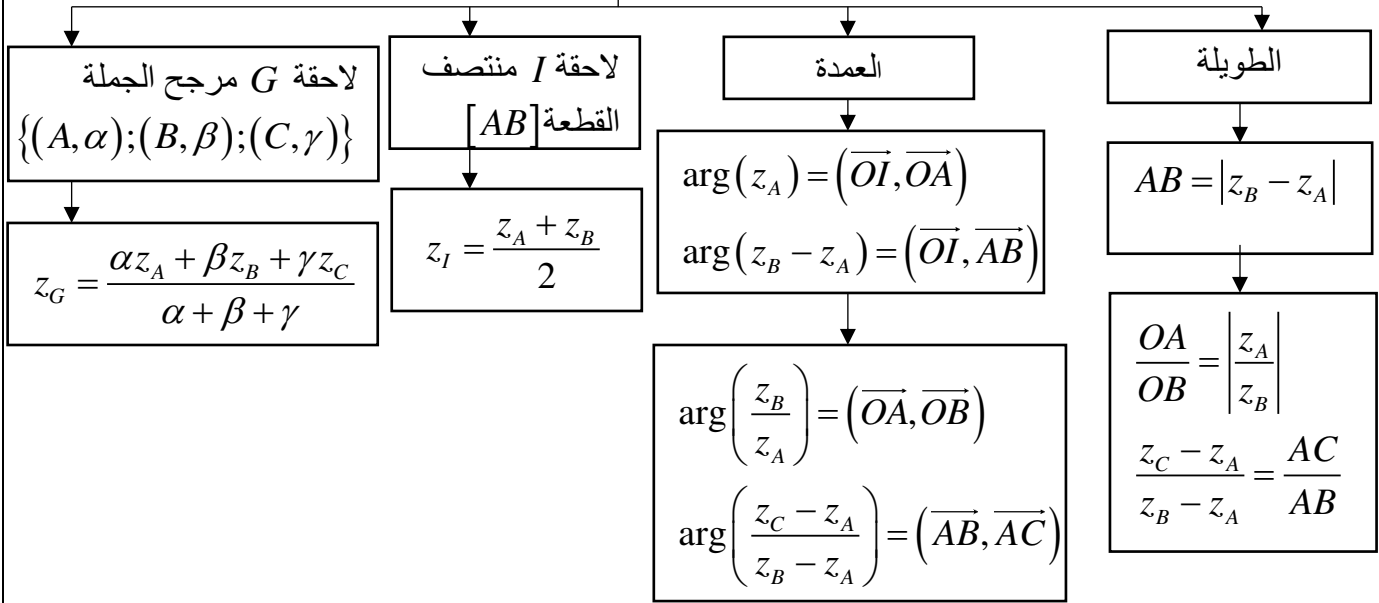
الشكل الجبري، المثلثي والأسّي لعدد مركب



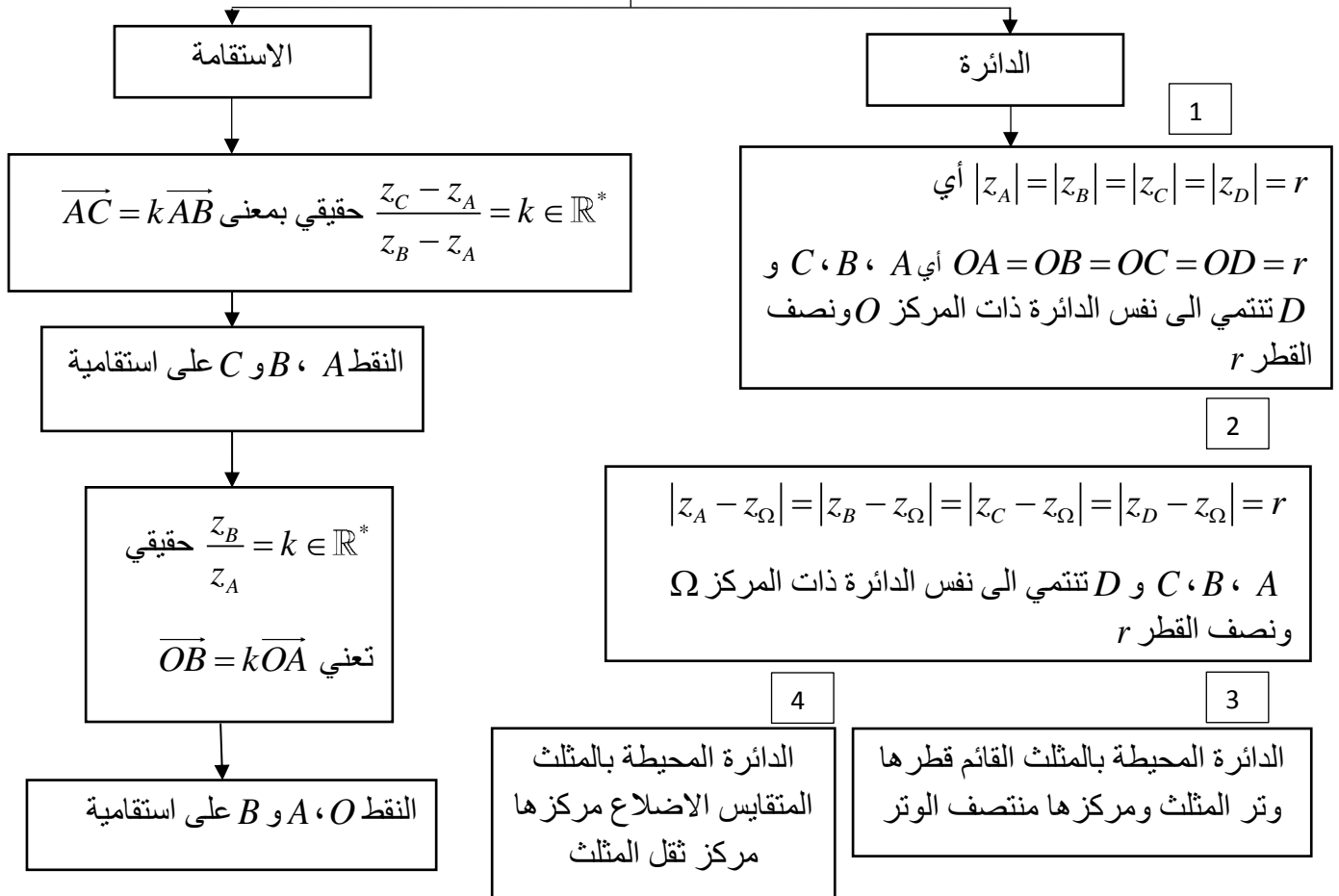
التفسيرات الهندسية في الأعداد المركبة

نقط من المستوي $(O, \overline{OI}, \overline{OJ})$ و C, B, A

على الترتيب z_D, z_C, z_B, z_A



أوضاع النقط C, B, A و D و Ω و O في المستوي



توازي وتعامد مستقيمين
(AB) و (CD)

$$\frac{z_D - z_C}{z_B - z_A} = yi \text{ تخيلي صرف}$$

$$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}) = \pm \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

(AB) و (CD) متعامدان

$$\frac{z_D - z_C}{z_B - z_A} = k \in \mathbb{R}^* \text{ حقيقي}$$

$$\overrightarrow{CD} = k \overrightarrow{AB}$$

(AB) و (CD) متوازيان

طبيعة المثلث ABC

المثلث ABC متقايس
الاضلاع

طريقة 1

$$\frac{z_B - z_A}{z_C - z_A} = e^{+i\frac{\pi}{3}} \text{ تعني:}$$

$$(\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AB}) = \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$$

و AB = AC

طريقة 2

$$(\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AB}) = \frac{\pi}{3} + 2k\pi$$

$$(\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BA}) = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ و}$$

المثلث ABC قائم في A

$$\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = ai = ae^{+i\frac{\pi}{2}}$$

تعني: $a \in \mathbb{R}^* - \{-1, 1\}$

$$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \pm \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

المثلث ABC قائم في A
ومتساوي الساقين

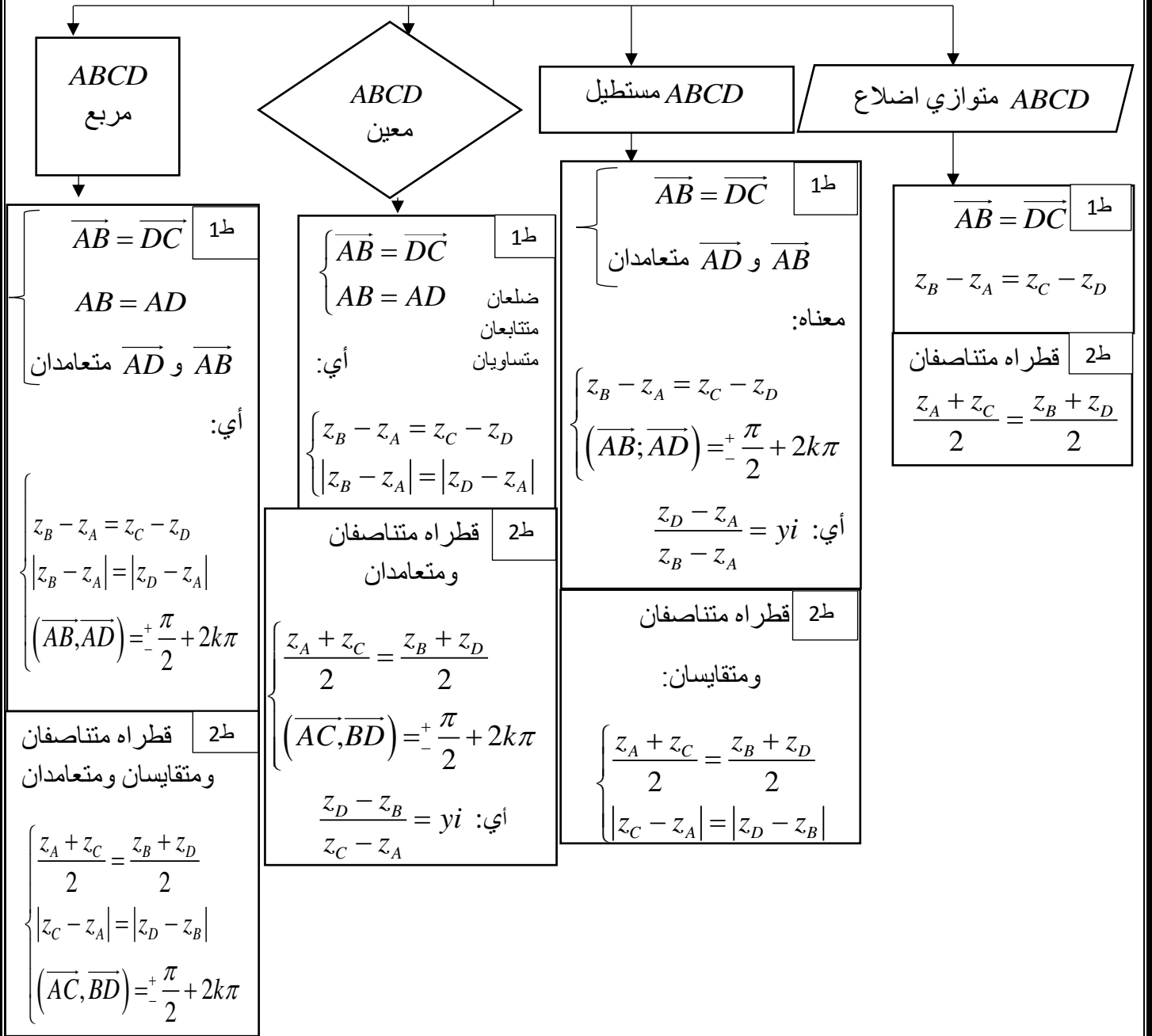
$$\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \pm i = e^{+i\frac{\pi}{2}}$$

تعني:

$$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \pm \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

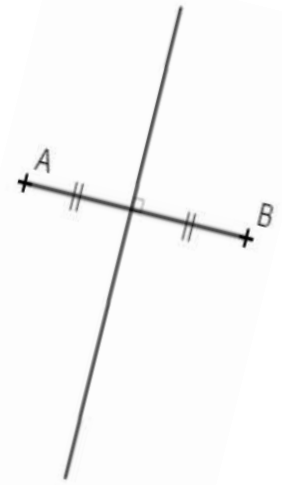
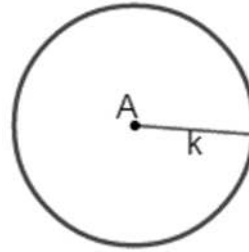
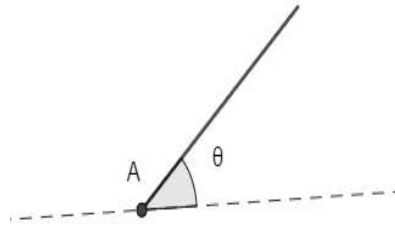
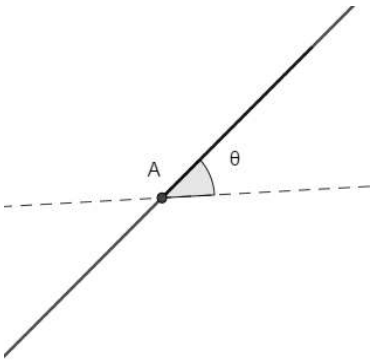
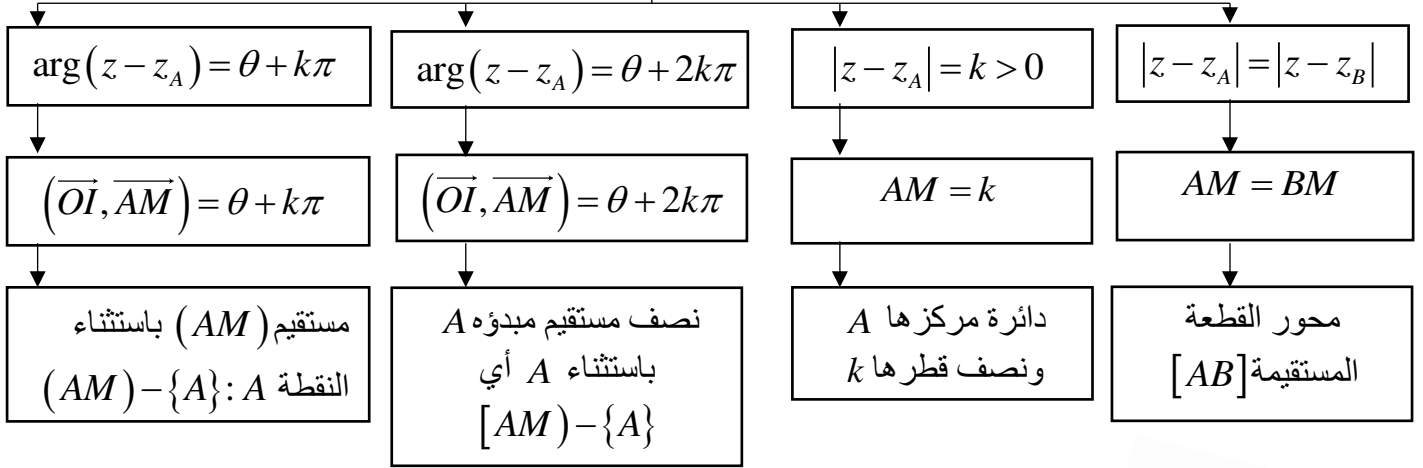
و AB = AC

طبيعة الرباعي ABCD

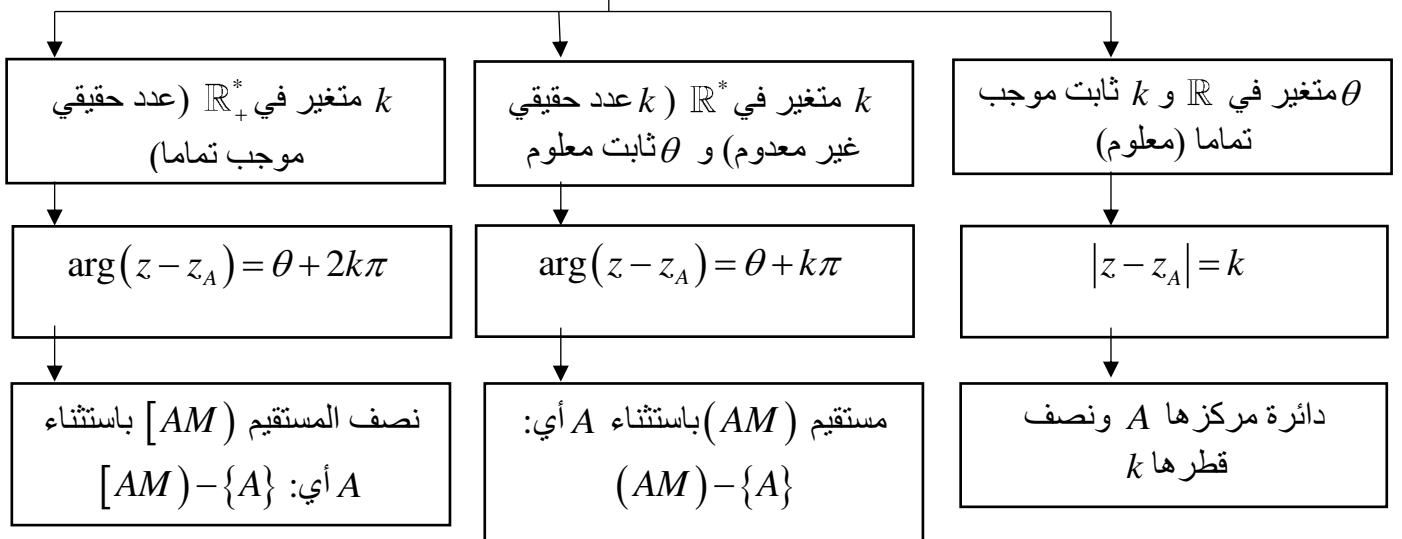


مجموعات النقط في الأعداد المركبة

مجموعة النقط M حيث:



مجموعة النقط $M : z = z_A + ke^{i\theta}$



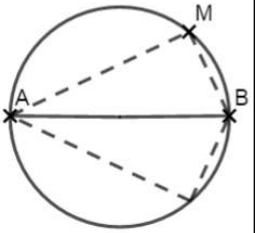
مجموعة النقط M إذا كانت

$$\frac{z_B - z}{z_A - z}$$

عددا تخيليا
صرف

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = \frac{\pi}{2} + k\pi$$

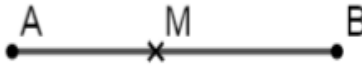
دائرة قطرها $[AB]$
باستثناء A



عددا حقيقيا
سالبا تماما

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = \pi + 2k\pi$$

القطعة $[AB]$ باستثناء A و
 $[AB] - \{A, B\}$ B



عددا حقيقيا
موجبا تماما

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = 2k\pi$$

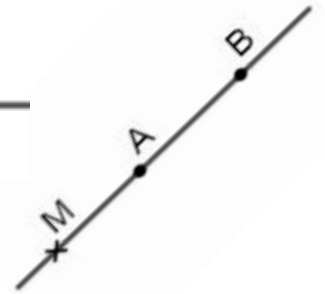
المستقيم (AB)
باستثناء القطعة $[AB]$
أي $(AB) - [AB]$



عددا حقيقيا

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = k\pi$$

المستقيم (AB) باستثناء
 $(AB) - \{A\}$ A



تخيلي صرف (جزؤه
التخيلي سالب)

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

النصف السفلي للدائرة ذات
القطر $[AB]$ باستثناء A ،
الزاوية $\hat{AMB}$ في الاتجاه
الغير مباشر

تخيلي صرف (جزؤه
التخيلي موجب)

$$(\overrightarrow{MA}, \overrightarrow{MB}) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

النصف العلوي للدائرة ذات القطر
 $[AB]$ باستثناء A ، الزاوية
 $\hat{AMB}$ في الاتجاه المباشر

التحويلات النقطية

$$z' = az + b$$

$$a \in \mathbb{C}$$

$$|a| \neq 1$$

F تشابه

زاويته
 $\theta = \arg(a)$
 ولاحقة مركزه
 $z_\omega = \frac{b}{1-a}$

ونسبته $|a|$

$$|a| = 1 \text{ و } a \in \mathbb{C}$$

F دوران

زاويته $\theta = \arg(a)$
 ولاحقة مركزه $z_\omega = \frac{b}{1-a}$

$$a \in \mathbb{R} \text{ و } a \neq 1$$

F تحاكي

نسبته a ولاحقة
 مركزه $z_\omega = \frac{b}{1-a}$

$$a = 1$$

F انسحاب

لاحقة شعاعه
 $z'_u = b$

الشكل المركب (الصيغة المبسطة)

$$(z' - z_\omega) = a(z - z_\omega)$$

$$(z' - z_\omega) = k e^{i\theta} (z - z_\omega)$$

تشابه مباشر

زاويته θ لاحقة مركزه
 z_ω نسبته k

$$(z' - z_\omega) = e^{i\theta} (z - z_\omega)$$

دوران

زاويته θ لاحقة مركزه z_ω

$$(z' - z_\omega) = k(z - z_\omega)$$

تحاكي

نسبته k لاحقة مركزه z_ω

إيجاد التحويل F

الذي يحول A الى
 B ومركزه C

نحل الجملة

$$\begin{cases} z_B = az_A + b \\ z_C = az_C + b \end{cases}$$

الذي يحول A الى
 B ويحول C الى D

نحل الجملة

$$\begin{cases} z_B = az_A + b \\ z_D = az_C + b \end{cases}$$

B صورة C بالتحويل الذي
مركزه A .

نعرف طبيعة التحويل من خلال a .

$$z_B - z_A = a(z_C - z_A)$$

$$a = \frac{z_B - z_A}{z_C - z_A} \text{ إذا كان}$$

G مرجح الجملة $\{(A, \alpha), (B, \beta), (C, \gamma)\}$

$$\alpha \overrightarrow{MA} + \beta \overrightarrow{MB} + \gamma \overrightarrow{MC} = (\alpha + \beta + \gamma) \overrightarrow{MG}$$

و

$$\alpha MA^2 + \beta MB^2 + \gamma MC^2 = (\alpha + \beta + \gamma) MG^2 + \alpha GA^2 + \beta GB^2 + \gamma GC^2$$