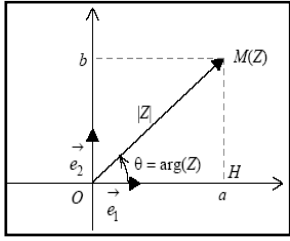


ومنه $z = |z|(\cos \theta + i \sin \theta)$ هذا الشكل يسمى



بالشكل المثلثي للعدد العنقبي z مع

$$\sin \theta = \frac{b}{|z|} \text{ و } \cos \theta = \frac{a}{|z|}$$

الترميز الأس-ي: نكتب - ب
ومنه $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$

$z = |z|e^{i\theta}$ هذه الأخيرة تسمى الكتابة الآسية للعدد العنقبي z .

للخصائص:

$$\arg(z \times z') \equiv \arg(z) + \arg(z') \quad [2\pi]^*$$

$$\arg(z^n) \equiv n \arg(z) \quad [2\pi]^*$$

$$\arg\left(\frac{1}{z'}\right) \equiv -\arg(z') \quad [2\pi]^* \text{ مع } z' \neq 0$$

$$\arg\left(\frac{z}{z'}\right) \equiv \arg(z) - \arg(z') \quad [2\pi]^* \text{ مع } z' \neq 0$$

علاقة موافر: ليكن p عددا صحيحا نسبيا

$$(\cos(\alpha) + i \sin(\alpha))^p = \cos(p\alpha) + i \sin(p\alpha)$$

6- زاوية منجهتين:

$A(a)$ و $B(b)$ و $C(c)$ ثلاث نقط - مختلفة -

$$\arg\left(\frac{c-a}{b-a}\right) \equiv \arg\left(\frac{\overrightarrow{AB}}{\overrightarrow{AC}}\right) \quad [2\pi] \text{ لدينا}$$

7- المعادلة من الدرجة الثانية:

$$az^2 + bz + c = 0 \quad \text{المعادلة } \mathbb{C}$$

$$\text{مع } a \in \mathbb{R}^* \text{ و } b \in \mathbb{R} \text{ و } c \in \mathbb{R}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

* إذا كان $\Delta \geq 0$ فالمعادلة $az^2 + bz + c = 0$ تقبل حلين حقيقيين

$$\frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ و } \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ هما}$$

* إذا كان $\Delta < 0$ فالمعادلة $az^2 + bz + c = 0$ تقبل حلين عذبيين

$$\frac{-b + i\sqrt{-\Delta}}{2a} \text{ و } \frac{-b - i\sqrt{-\Delta}}{2a} \text{ و مترافقين هما}$$

8- الصيغة العنقبة للازاحة والتحاك والدوران:

* الصيغة العنقبة للازاحة ذات المتجهة $\vec{u}(Z_0)$ والذي نحول

$$M(z) \text{ إلى } M'(z') \text{ هي: } z' = z + z_0$$

* الصيغة العنقبة لتحاك نسبه a ومركزه $\Omega(Z_0)$ وبحول

$$M(z) \text{ إلى } M'(z') \text{ هي: } z' = a(z - z_0) + z_0$$

* الصيغة العنقبة لدوران زاويته β ومركزه $\Omega(Z_0)$ وبحول

$$M(z) \text{ إلى } M'(z') \text{ هي: } z' = e^{i\beta}(z - z_0) + z_0$$

1- الشكل الجبري لعدد عنقبي- الجزء الحقيقي والجزء التخيلي

كل عدد من المجموعة $\mathbb{C}$ يكتب بطريقة وحيدة على-

$$z = a + ib \text{ مع } (a; b) \in \mathbb{R} \text{ و } i^2 = -1$$

هذه الكتابة $z = a + ib$ تسمى الشكل الجبري للعدد العنقبي z

العدد a يسمى الجزء الحقيقي ل z ونكتب $\text{Re}(z) = a$

العدد b يسمى الجزء التخيلي ل z ونكتب $\text{Im}(z) = b$

2- الممثل الهندسي لعدد عنقبي

المستوى العنقبي منسوب إلى معال-م متعامد مم-نظم

$$R = \left(O; \vec{e}_1; \vec{e}_2\right) \text{ ليكن } z = a + ib \text{ مع } (a; b) \in \mathbb{R}$$

النقطة $M(a; b)$ تسمى صورة العدد z ونكتب $M(z)$

و z يسمى لحد النقطة M ونكتب $z = \text{aff}(M)$

* المتجهة $\vec{u} = a\vec{e}_1 + b\vec{e}_2$ تسمى صورة العدد z

ونكتب $\vec{u}(z)$ و z يسمى لحد المتجهة $\vec{u}(z)$ ونكتب

$$z = \text{aff}(\vec{u})$$

للخاصية: $a \neq c$

$$\frac{b-a}{c-a} \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \text{النقط } A(a) \text{ و } B(b) \text{ و } C(c) \text{ مستقيمية}$$

3- مرافق عدد عنقبي

ليكن $z = a + ib$ مع $(a; b) \in \mathbb{R}$

العدد العنقبي $a - ib$ يسمى مرافق العدد z ونكتب $\bar{z} = a - bi$

للخصائص:

$$\overline{z^n} = (\bar{z})^n \text{ و } \overline{z \times z'} = \bar{z} \times \bar{z'} \text{ و } \overline{z + z'} = \bar{z} + \bar{z'}$$

$$\overline{\left(\frac{z}{z'}\right)} = \left(\frac{\bar{z}}{\bar{z'}}\right)^* \text{ مع } z' \neq 0$$

$$z - \bar{z} = 2i \text{Im}(z) \text{ و } z + \bar{z} = 2 \text{Re}(z)^*$$

$$z \in \mathbb{R} \Leftrightarrow z = \bar{z}^*$$

$$z \in i\mathbb{R} \Leftrightarrow z = -\bar{z}^*$$

4- معيار عدد عنقبي

ليكن $z = a + ib$ مع $(a; b) \in \mathbb{R}$

العدد الحقيقي $|z| = \sqrt{z\bar{z}} = \sqrt{a^2 + b^2}$ يسمى معيار العدد z

$$\text{ولدينا: } AB = |z_B - z_A|$$

للخصائص:

$$|z \times z'| = |z| \times |z'| \text{ و } |z^n| = |z|^n \text{ و } \left|\frac{z}{z'}\right| = \frac{|z|}{|z'|} \text{ مع } z' \neq 0$$

5 الشكل المثلثي لعدد عنقبي غير منعدم والترميز الأسبي:

المستوى العنقبي منسوب إلى معال متعامد ممتنظم مباشر

$$R = \left(O; \vec{e}_1; \vec{e}_2\right) \text{ ليكن } z = a + ib \text{ مع } (a; b) \in \mathbb{R} - \{(0; 0)\}$$

و $M(z)$ نقطة. العدد $\theta = \left(\vec{i}; \overrightarrow{OM}\right)$ يسمى عمدة العدد

$$z \text{ ونكتب } [2\pi] \arg(z) \equiv \theta$$