จำนวนเชิงซ้อน + สมการพหุนาม

เรื่องของ i

$i = \sqrt{-1}$

$i^2 = -1$

$i^3 = -i$

$i^4 = 1$

$i^n = i$	n เศษ 1
$i^n = -1$	n เศษ 2
$i^n = -i$	n เศษ 3
$i^n = 1$	n เศษ 4

* หารลงตัว

รูปคู่อันดับ (a, b)

รูปมาตรฐาน $(a, b) = a + bi$

รูปเชิงขั้ว $z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$

r ขนาด

$r = |z| = \sqrt{a^2+b^2}$

$\tan\theta = \frac{b}{a}$

การเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน

จริง = จริง

ภาพ = ภาพ

$a + bi = c + di$

$\downarrow$

$a = c$

$bi = di$

การบวก $(a+bi) + (c+di)$

$\downarrow$

$\boxed{(a+c) + (b+d)i}$

จริง + จริง

ภาพ + ภาพ

การลบ $(a+bi) - (c+di)$

$\downarrow$

$\boxed{(a-c) + (b-d)i}$

จริง - จริง

ภาพ - ภาพ

คูณ $(a+bi)(c+di) = (ac+bd) + (bc+ad)i$

หาร

$$\frac{(a+bi)}{(c+di)} = \frac{(ac+bd) + (ab-ad)i}{c^2+d^2}$$

สังยุค

$z = a + bi$

$\bar{z} = a + bi$

$= a - bi$

ผกผันการคูณ

$z = a + bi$

$$z^{-1} = \frac{1}{z} = \frac{\bar{z}}{z \cdot \bar{z}} = \boxed{\frac{a - bi}{a^2+b^2}}$$

$(\bar{z}^n) = (\bar{z})^n$

สมบัติสังยุค

$z\bar{z} = a^2 + b^2$

$\bar{\bar{z}} = z$

$\overline{z_1 z_2} = \bar{z}_1 \bar{z}_2$

$\overline{z_1 + z_2} = \bar{z}_1 + \bar{z}_2$

$\overline{z_1 - z_2} = \bar{z}_1 - \bar{z}_1$

$\overline{\left(\frac{z_1}{z_2}\right)} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_2} \; ; \; z_2 \neq 0$

ค่าสัมบูรณ์เชิงซ้อน

$$|z| = |a+bi| = \sqrt{a^2+b^2}$$

สมบัติค่าสัมบูรณ์

$$|z| = |\bar{z}| = |-z| = |-\bar{z}|$$

$$z\bar{z} = |z|^2$$

$$|z_1 z_2| = |z_1|\,|z_2|$$

$$\left|\frac{z_1}{z_2}\right| = \frac{|z_1|}{|z_2|} \quad , \; z_2 \neq 0$$

$$|z^n| = |z|^n$$

$$\boxed{|z_1+z_2|^2 + |z_1-z_2|^2 = 2\left(|z_1|^2+|z_2|^2\right)}$$

รากที่ 2 ของจำนวนเชิงซ้อน

รากที่ 2 ของ $a+bi = \pm\left(\sqrt{\frac{r+a}{2}} + \sqrt{\frac{r-a}{2}}\,i\right)$

รากที่ 2 ของ $a-bi = \pm\left(\sqrt{\frac{r+a}{2}} - \sqrt{\frac{r-a}{2}}\,i\right)$

* r : ขนาด

รากที่ 3

รากที่ 3 ของ 1 $= 1, \; \frac{-1 \pm \sqrt{3}\,i}{2}$

จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว

รู้ r รู้ θ

$z = (a, b) = a + bi$

$z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$

$= \boxed{r}\ \text{cis}\,\theta$

↳ $\tan\theta = \frac{b}{a}$

$r = |z| =$ ขนาด

การคูณ $z_1 z_2 = (r_1)(r_2)\,\text{cis}\,(\theta_1 + \theta_2)$

การหาร $\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2}\,\text{cis}\,(\theta_1 - \theta_2)$

DE MOIVRE $z = r\,\text{cis}\,\theta$

$z^n = r^n\,\text{cis}\,n\theta$

หารากที่ n ของ

$\theta\,(-, +)$

1. $\sqrt[n]{r}$ หน้า cis θ

2. $\frac{\theta}{n}$ หลัง cis θ

3. $\frac{360^\circ}{n}$

* บวกจนครบ