قناة : M.MATH

الشكل الجبري	الشكل المثلثي	الشكل الأسي
$i^2=-1$ مع $z=x+iy$ ☜ الجزء الحقيقي : $x=\mathrm{Re}(z)$ ☜ الجزء التخيلي : $y=\mathrm{Im}(z)$ ☜ مرافق z : $\overline{z}=x-iy$	$z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ ☜ طويلة z : $r=\lvert z\rvert=\sqrt{x^2+y^2}$ ☜ عمدة z : $\arg(z)=\theta+2k\pi$ مع $k\in\mathbb{Z}$.	$z=re^{i\theta}$ ☜ ترميز اولر: $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$ ☜ $\cos\theta=\frac{x}{r}$ و $\sin\theta=\frac{y}{r}$
خواصه	خواصه	خواصه
① $z=0$ إذا كان $x=0$ و $y=0$ ② $z=z'$ إذا كان $x=x'$ و $y=y'$ مع $z'=x'+iy'$ ③ z حقيقي إذا كان $z=\overline{z}$ ④ z تخيلي صرف إذا كان $z=-\overline{z}$ ⑤ $z\times\overline{z}=x^2+y^2$ ⑥ $z\times\overline{z}=\lvert z\rvert^2$ ، $\lvert z\rvert=\lvert\overline{z}\rvert$	① $\arg(z.z')=\arg(z)+\arg(z')$ ② $\arg\left(\frac{z}{z'}\right)=\arg(z)-\arg(z')$ ③ $\arg\left(\frac{1}{z}\right)=-\arg(z)$ ④ $\arg(\overline{z})=-\arg(z)$ ⑤ $\arg(z^n)=n\arg(z)$ مع $n\in\mathbb{Z}$	① $-e^{i\theta}=e^{i(\theta+\pi)}$ ② $z.z'=r.r'e^{i(\theta+\theta')}$ ③ $\frac{z}{z'}=\frac{r}{r'}e^{i(\theta-\theta')}$ ④ $\frac{1}{z}=\frac{1}{r}e^{-i\theta}$ ⑤ $\overline{z}=re^{-i\theta}$ ⑥ $z^n=r^ne^{in\theta}$

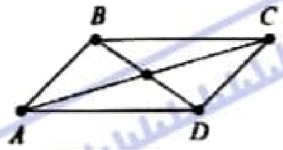
التفسير الهندسي	العبارة المركبة
المسافة بين النقطتين A و B	$AB=\lvert z_B-z_A\rvert$
الشعاع $\overrightarrow{AB}$	$z_{\overrightarrow{AB}}=z_B-z_A$
I منتصف القطعة $[AB]$	$z_I=\frac{z_A+z_B}{2}$
G مركز ثقل المثلث ABC	$z_G=\frac{z_A+z_B+z_C}{3}$
G مرجح الجملة $\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\lambda)\}$	$z_G=\frac{\alpha z_A+\beta z_B+\lambda z_C}{\alpha+\beta+\lambda}$
A ، B و C على استقامة ($\overrightarrow{AB}//\overrightarrow{AC}$)	$\frac{z_B-z_A}{z_C-z_A}$ عدداً حقيقياً
الشعاعان $\overrightarrow{AB}$ و $\overrightarrow{AC}$ متعامدان	$\frac{z_B-z_A}{z_C-z_A}$ عدداً تخيلياً صرفاً
قيس بالرديان للزاوية الموجهة $(\overrightarrow{OI};\overrightarrow{AB})$	$\arg(z_B-z_A)$
قيس بالرديان للزاوية الموجهة $(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC})$	$\arg\left(\frac{z_C-z_A}{z_B-z_A}\right)$

متوازي الأضلاع

$ABCD$ متوازي اضلاع يعني احد الشرطين :

① $\overline{AB}=\overline{DC}$ اي: $z_B - z_A = z_C - z_D$

② القطران متناصفان اي: $\dfrac{z_A+z_C}{2}=\dfrac{z_B+z_D}{2}$



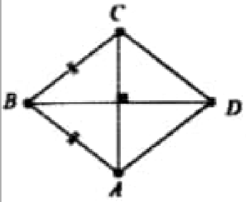
المعين

$ABCD$ معين يعني احد الشرطين :

① $\overline{AB}=\overline{DC}$ اي: $z_B - z_A = z_C - z_D$ وَ $AB = AD$ اي: $|z_B - z_A| = |z_D - z_A|$

② القطران متناصفان وَ متعامدان اي :

$$\dfrac{z_A+z_C}{2}=\dfrac{z_B+z_D}{2} \text{ وَ } \arg\left(\dfrac{z_C-z_A}{z_D-z_B}\right)=\pm\dfrac{\pi}{2}$$



المربع

$ABCD$ مربع يعني احد الشرطين :

① $\overline{AB}=\overline{DC}$ اي: $z_B - z_A = z_C - z_D$

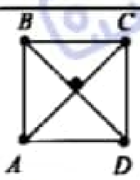
وَ $AB = AD$ اي: $|z_B - z_A| = |z_D - z_A|$

وَ $(\overline{AB};\overline{AD})=\pm\dfrac{\pi}{2}$ اي: $\arg\left(\dfrac{z_D-z_A}{z_B-z_A}\right)=\pm\dfrac{\pi}{2}$

② القطران متناصفان وَ متعامدان وَ متساويان اي:

$$\dfrac{z_A+z_C}{2}=\dfrac{z_B+z_D}{2} \text{ وَ } \arg\left(\dfrac{z_C-z_A}{z_D-z_B}\right)=\pm\dfrac{\pi}{2}$$

وَ $|z_A - z_C| = |z_B - z_D|$



المستطيل

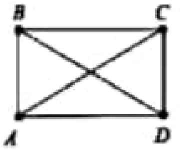
$ABCD$ مستطيل يعني احد الشرطين :

① $\overline{AB}=\overline{DC}$ اي: $z_B - z_A = z_C - z_D$

وَ $(\overline{AB};\overline{AD})=\pm\dfrac{\pi}{2}$ اي: $\arg\left(\dfrac{z_D-z_A}{z_B-z_A}\right)=\pm\dfrac{\pi}{2}$

② القطران متناصفان وَ متساويان اي:

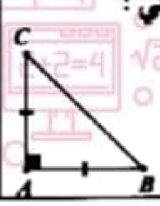
$$\dfrac{z_A+z_C}{2}=\dfrac{z_B+z_D}{2} \text{ وَ } |z_A - z_C| = |z_B - z_D|$$



المثلث القائم و المتساوي الساقين

ABC مثلث قائم في A وَ متساوي الساقين يعني :

$$\left|\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}\right|=1 \text{ وَ } \arg\left(\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}\right)=\pm\dfrac{\pi}{2}$$

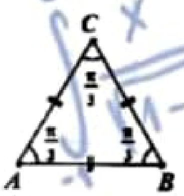


المثلث المتقايس الأضلاع

ABC مثلث متقايس الأضلاع يعني احد الشرطين :

① $\left|\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}\right|=1$ وَ $\arg\left(\dfrac{z_C-z_A}{z_B-z_A}\right)=\pm\dfrac{\pi}{3}$

② $|z_A - z_B| = |z_A - z_C| = |z_B - z_C|$



④ التحويلات النقطية في المستوي المركب

العبارة المركبة للتحويل f هي: $z' = az + b$			
a عدد حقيقي		a عدد مركب (غير حقيقي)	
$a=1$	$a\neq 1$	$\lvert a\rvert=1$	$\lvert a\rvert\neq 1$
f انسحاب شعاعه $\vec{u}$ ذات اللاحقة b ($b\neq 0$)	f تحاكي نسبته $k=a$ مركزه النقطة Ω ذات اللاحقة $z_\Omega=\dfrac{b}{1-a}$	f دوران مركزه النقطة Ω ذات اللاحقة $z_\Omega=\dfrac{b}{1-a}$ زاويته $\theta=\arg(a)$	f تشابه مباشر نسبته $k=a$ زاويته $\theta=\arg(a)$ مركزه النقطة Ω ذات اللاحقة $z_\Omega=\dfrac{b}{1-a}$
العبارة المختصر للتحويل f			
$z' = z + b$	$z' - z_\Omega = k(z - z_\Omega)$	$z' - z_\Omega = e^{i\theta}(z - z_\Omega)$	$z' - z_\Omega = k e^{i\theta}(z - z_\Omega)$