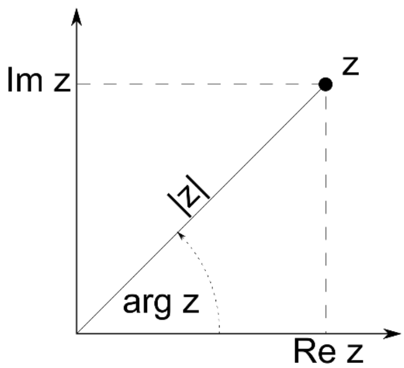
المجزوءة :

Pour bien s’entrainer cliquer sur la photo :

1. الشكل الجبري , الشكل المثلثي و الشكل الأسي لعدد عقدي

الشكل الجبري	الشكل المثلثي	الشكل الأسي
$z=a+ib$ مع $i^2=-1$ ←الجزء الحقيقي $a=\Re e(z)$ ←لجزء التخيلي $b=\Im m(z)$ ←مرافق z هو: $\overline{z}=a-ib$	$z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ ←معيار z هو: $r=\lvert z\rvert=\sqrt{a^2+b^2}$ ←عمدة z هو: $\arg(z)\equiv\theta\ [2\pi]$	$z=r\,e^{i\theta}$ حيث : $e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$
خاصياته		
← $z=z' \Leftrightarrow \begin{cases}a=a'\\ b=b'\end{cases}$ ← $\lvert z\rvert=\lvert\overline{z}\rvert$ ← $\lvert z\times z'\rvert=\lvert z\rvert\times\lvert z'\rvert$ ← $\left\lvert\frac{z}{z'}\right\rvert=\frac{\lvert z\rvert}{\lvert z'\rvert}$	← $\arg(z.z')=\arg(z)+\arg(z')$ ← $\arg(\frac{z}{z'})=\arg(z)-\arg(z')$ ← $\arg(z^n)=n.\arg(z)$ ← $\arg(z)=-\arg(\overline{z})$	← $e^{i\frac{\pi}{2}}=i$, $e^{-i\frac{\pi}{2}}=-i$ ← $z.z'=r.r'e^{i(\theta+\theta')}$ ← $\frac{z}{z'}=\frac{r}{r'}e^{i(\theta-\theta')}$ ← $z^n=r^ne^{in\theta}$

رسم توضيحي لتمثيل عدد عقدي مبيانيا



←**إحداثيات** النقطة التي تمثل العدد العقدي تسمى **لحق العدد العقدي**
أفصول النقطة يمثله **الجزء الحقيقي**
أرثوب النقطة يمثله **الجزء التخيلي**

←المسافة بين أصل المعلم و النقطة تسمى **معيار العدد العقدي**
←الزاوية بين محور الأفاصيل و نصف مستقيم المكون من أصل المعلم و العدد العقدي تسمى **عمدة العدد العقدة**

2. عمدة عدد عقدي

عمدة عدد عقدي

مباشرة | **الشكل المثلثي** | **خاصيات العمدة**

مباشرة

$z = a$ أو $z = ib$

$z = a$

$a > 0 \leftarrow \arg(z) = 0[2\pi]$

$a < 0 \leftarrow \arg(z) = \pi[2\pi]$

$z = ib$

$b > 0 \leftarrow \arg(z) = \frac{\pi}{2}[2\pi]$

$b < 0 \leftarrow \arg(z) = \frac{-\pi}{2}[2\pi]$

الشكل المثلثي

$z = a + ib$

نحدد الشكل المثلثي :

1. تحديد المعيار
2. التعميل بالمعيار
3. تحديد $\cos\theta$ و $\sin\theta$
4. **التحقق من العلاقة**

خاصيات العمدة

$z = z_1 \times z_2$ أو $z = \frac{z_1}{z_2}$

$\arg(\frac{z}{z'}) = \arg(z) - \arg(z')$

$\arg(z.z') = \arg(z) + \arg(z')$

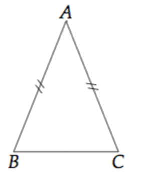
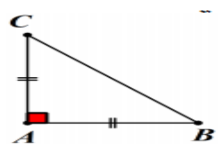
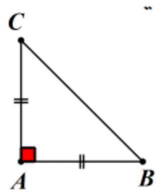
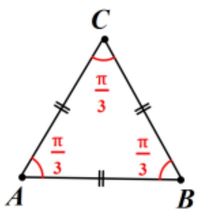
3. مفاهيم هندسية وصيغتها العقدية

المفهوم الهندسي	العلاقة العقدية
المسافة AB	$AB = \|b - a\|$
المتجهة $\overrightarrow{AB}$	$\overrightarrow{AB} = b - a$
قياس الزاوية $(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC})$	$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = \arg(\frac{c-a}{b-a})[2\pi]$
A و B و C نقط مستقيمية	$\frac{c-a}{b-a} = k \quad / k \in \mathbb{R}$ $\Leftrightarrow c - a = k(b - a)$ $\Leftrightarrow \overrightarrow{AC} = k\overrightarrow{AB}$
I منتصف القطعة $[AB]$	$z_I = \frac{a+b}{2}$

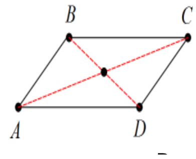
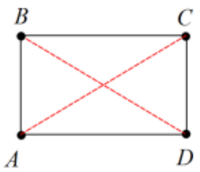
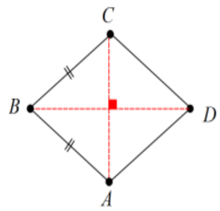
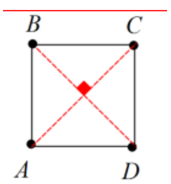
المفهوم الهندسي	العلاقة العقدية
$AM = r$ مجموعة النقط $M(z)$ عبارة عن دائرة مركزها A و شعاعها r	$\lvert z-a\rvert = r$ $r>0$
$AM = BM$ مجموعة النقط $M(z)$ عبارة عن واسط القطعة $[AB]$	$\lvert z-a\rvert = \lvert z-b\rvert$

4. المثلثات – الرباعيات

1. المثلثات

ABC مثلث متساوي الساقين في A اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow AB = AC$		ABC مثلث قائم الزاوية في A اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow (\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) \equiv \pm\frac{\pi}{2}[2\pi]$	
ABC مثلث قائم الزاوية و متساوي الساقين في A اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow AB = AC$ $\leftarrow (\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) \equiv \pm\frac{\pi}{2}[2\pi]$		ABC مثلث متساوي الأضلاع اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow AB = AC$ $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) \equiv \pm\frac{\pi}{3}[2\pi]$	

2. متوازي الأضلاع – مستطيل – معين – مربع

$ABCD$ متوازي الأضلاع تحقق ما يلي : $\leftarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ أي $b-a=c-d$		$ABCD$ مستطيل اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ أي $b-a=c-d$ $\leftarrow (\overrightarrow{BA},\overrightarrow{BC}) \equiv \pm\frac{\pi}{2}[2\pi]$	
$ABCD$ معين اذا تحقق ما يلي : $\leftarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ أي $b-a=c-d$ $\leftarrow AB = AC$		$ABCD$ مربع اذا تحقق ما يلي $\leftarrow \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ $\leftarrow AB = AC$ $\leftarrow (\overrightarrow{BA},\overrightarrow{BC}) \equiv \pm\frac{\pi}{2}[2\pi]$	

24

5 التحويلات الاعتيادية

التحويل الاعتيادي	ما يجب معرفته	العلاقة
الإزاحة	• $M'(z')$ صورة $M(z)$ • $\vec{u}$ متجهة الازاحة التي لحقها a	$t(M)=M'$ $\Leftrightarrow \overrightarrow{MM'}=\vec{u}$ $\Leftrightarrow z'-z=a$ $\Leftrightarrow z'=z+a$
التحاكي	• $M'(z')$ صورة $M(z)$ • Ω مركز التحاكي h الذي لحقه ω • k نسبة التحاكي h	$h(M)=M'$ $\Leftrightarrow \overrightarrow{\Omega M'}=k\,\overrightarrow{\Omega M}$ $\Leftrightarrow z'-\omega=k(z-\omega)$ $\Leftrightarrow z'=k(z-\omega)+\omega$
الدوران	• $M'(z')$ صورة $M(z)$ • Ω مركز الدوران R الذي لحقه ω • θ نسبة الدورانR	$R(M)=M'$ $\Leftrightarrow z'-\omega=e^{i\theta}(z-\omega)$ $\Leftrightarrow z'=e^{i\theta}(z-\omega)+\omega$

6. صيغتا أولير و موافر

صيغتا أولير	علاقة موافر
$\cos\theta=\dfrac{e^{i\theta}+e^{-i\theta}}{2}$ $\sin\theta=\dfrac{e^{i\theta}-e^{-i\theta}}{2i}$	$e^{i\theta}=\cos\theta+i\sin\theta$

#Nadux