$=x_1+iy_1-x_2-iy_2$

$=x_1-x_2+i(y_1-y_1)$

Ex: $z_1=1+2i$,$z_2=3-i$

$Z_1-z_2=(1+2i)-(3-i)$

$=-2+3i \rightarrow (-2,3)$

$Z_1=(1,2)$, $Z_2=(-3,1)$

ملاحظة :

$Z=(x,y)=(x,0)+(0,y)$

$=(x,0)+(0,1)(y,0)$

i.e $z=x+iy=(x+0i)+(0+iy)$

$=(x+0)+(0+y)i$

ملاحظة : دائماً سوف نرمز للعدد المعقد بالرمز z واذا تعددت فتكون $z_1,z_2,\ldots\ldots$ وان نرمز للجزئين الحقيقي والخيالي بنفس الصيغة اي ان $z_1=x1+iy_1$,$z_2=x_2+iy_2$, $z=x+iy$ وهكذا.....

ثالثاً: عملية الضرب

$Z_1.Z_2=(x_1+iy_1)(x_2+iy_2)$

$=x_1x_2+ix_1y_2+iy_1x_2+i^2y_1y_2$

$=x_1x_2-y_1y_2+i(x_1y_2+y_1x_2)$

وبذلك تعرف عملية الضرب في الاعداد المعقده بالصيغة التاليه

$Z_1.Z_2=(x_1x_2-y_1y_2)+i(x_1y_2+y_1x_2)$

Ex: $z_1=(-3+2i)$,$z_2=(5-i)$

$Z_1.z_2=(-3+2i).(5-i)$

$=-15+2+i(3+10)$

$Z_1, Z_2 \in \mathbb{C}$

$Z_1 = Z_2$

$Z_1 = a_1 + b_1 i \quad , Z_2 = a_2 + b_2 i$

$Re(z_1) = Re(z_2) \quad [a_1 = a_2]$

And $Im(z_1) = Im(z_2) \quad [b_1 = b_2]$

اي بمعنى يتساوى العددين $z_1 = a_1 + b_1 i$, $Z_2 = a_2 + b_2 i$ اذا كان $b_1 = b_2$, $a_1 = a_2$
اي اذا تساوى الجزئين الحقيقي والخيالي .

EX: $5+3i = 2+xi \rightarrow x = 3$

ملاحظة : نستطيع ان نكتب صيغة z على شكل زوج مرتب

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

العمليات على الاعداد المعقدة

اولا : عملية الجمع

$Z_1+Z_2 = (x_1 + iy_1) + (x_2+iy_2)$

$= x_1+x_2+iy_1 +iy_2$

$= (x_1+x_2) + i(y_1+y_2)$

EX: $z_1 = 1+2i \quad , z_2 = 3-i$

$Z_1+Z_2 = (1+2i) + (3-1)$

$= 4 + i \rightarrow (4,1)$

$Z_1 = (1,2) \quad , Z_2(3,-1)$

ثانيا : عملية الطرح

$Z_1-Z_2 = (x_1+iy_1)-(x_2+iy_2)$

Complex Variables and Application

المتغيرات المعقدة وتطبيقاتها

الفصل الاول : الاعداد المعقدة Complex Nambers

تعريف : العدد المعقد

يعرف العدد المعقد بانه زوج مرتب $Z=(x,y)$ ويكتب بالصيغة $Z=x+iy$ حيث x,y اعداد حقيقية $i^2=-1$ يسمى x الجزء الحقيقي $X=Re(Z)$ ، y الجزء الخيالي $Y=im(Z)$.

Def: Complex Nambers

$Z=\{a+bi:a,b \in R, i=\sqrt{-1}\}$

$\mathbb{C}=\{z:z=a+bi,\ a,b\in R, i=\sqrt{-1}\}$

$\mathbb{C}$ مجموعة كل الاعداد بصيغة (Z)

$Z^2+1=0$

$Z^2=-1$

$Z=\pm\sqrt{-1}$

$i=\sqrt{-1}$

$Z=a+bi \qquad a,b \in R \quad , \quad i=\sqrt{-1}$

الاعداد الحقيقية داخل الاعداد المركبة كما في الشكل :

$Z=a+bi \quad$ if $\quad b=0 \rightarrow z=a\epsilon R$

if $\quad a=0 \rightarrow z=bi \notin R$

but $bi \in \mathbb{C}$

متى تتساوى $Z_1=Z_2$

$Z=a+bi \qquad a \in Re(z) \qquad , bi \in im(z)$