Regras Gerais

1. Todo número complexo tem duas partes, quer seja RETANGULAR quer seja POLAR. Portanto se não temos uma delas significa que esta vale zero.
2. Para diferenciar imediatamente POLAR de RETANGULAR lembre que polar tem sempre alguma referência a " ° " ao passo que RETANGULAR tem "j". Exemplos: Z = a + jb (RETANGULAR) e Z = M ∠ θ° (POLAR).
3. Soma e subtração sempre com os número na forma RETANGULAR
4. Multiplicação e divisão na forma POLAR.
5. Nas conversões garanta sempre que a calculadora esteja no modo DEG.
6. Escolha atentamente a conversão desejada P→ R e R → P

$$\boxed{R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}}}$$

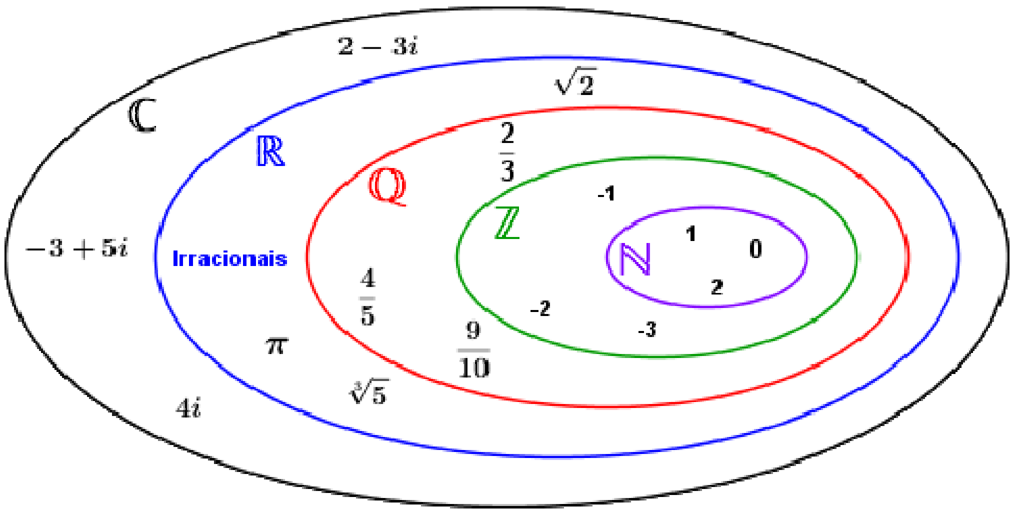
7. Associação paralela:

Veja que o caso de paralelismo de 2 resistores diferentes é obtido por:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Conjuntos numéricos

Considerando a história de uma forma simplista, o primeiro conjunto conhecido dos números é o conjunto dos números naturais N.



N Números naturais 0,1,2,3...

Z Números inteiros incluindo os NEGATIVOS ... -3,-2,-1,0,1,2,3 ...

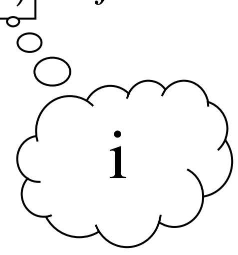
Q Números Racionais: inclui os números "quebrados" completos. 3,25 por exemplo

I Números Irracionais: Reúne os números decimais não exatos com uma representação infinita e não periódica, por exemplo: 3,141592... ou 1,203040...

R Conjunto formado pelos números racionais (Q) e irracionais (I)

C Conjunto que engloba, por exemplo, as raízes quadradas de números negativos – considerada por matemáticos antigos como insolúveis ou inexistentes

$$\sqrt[2]{-4} = \sqrt[2]{(-1)\times 4} = \sqrt[2]{(-1)}\times\sqrt[2]{4} = 2\times\boxed{\sqrt[2]{(-1)}} = 2\,j$$

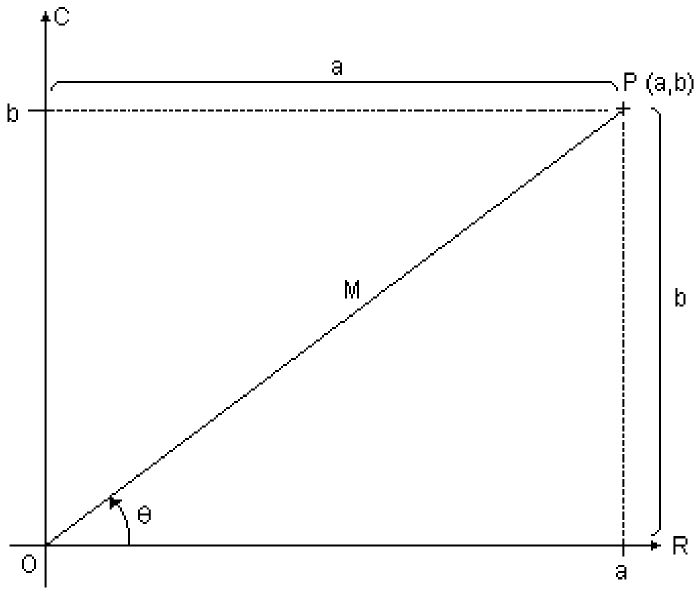


i de imaginário. Porém, em eletricidade a letra i é reservada para corrente elétrica e portanto passou a ser usada a letra j

Uma coisa interessante então aconteceu. Os matemáticos observaram que os números ℜeais na verdade eram números em cima de uma linha (uma régua) mas os demais, os números Complexos eram o plano XY.

Onde um ponto é composto por suas coordenadas x,y ou a,b

Com a ∈ Reais e b ∈ Complexos



Representação RETANGULAR Z = a + j b

Representação POLAR $Z = M \angle \alpha°$

Conversão POLAR para RETANGULAR   (M e α conhecidos)

$$Sen(\theta) = \frac{b}{M} \quad \Rightarrow \quad b = M \cdot Sen(\alpha)$$

$$Cos(\theta) = \frac{a}{M} \quad \Rightarrow \quad a = M \cdot Cos(\alpha)$$

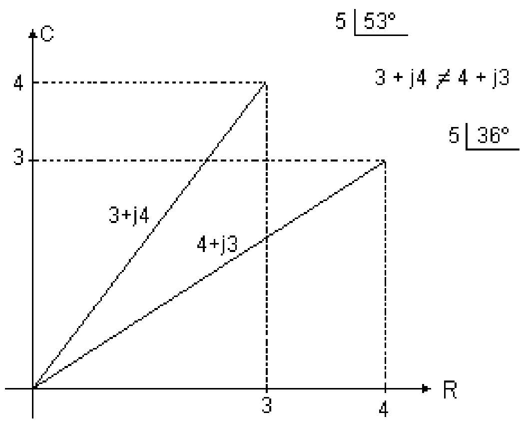
e portanto $\boxed{Z = a + j\,b}$

CONVERSÃO RETANGULAR PARA POLAR (A E B CONHECIDOS)

$$Tan(\alpha) = \frac{b}{a} \quad \Rightarrow \quad \alpha = Tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$M = \sqrt{a^2 + b^2}$$

e portanto $\boxed{Z = M \angle \theta°}$



Exercícios

1. $37{,}93 \angle 36°$ = $30{,}6860 + j22{,}2947$
2. $-1000 - j7$ = $1000{,}0245 \angle -179{,}5989°$
3. $20{,}91 \angle -12°$ = $20{,}4531 - j4{,}3474$
4. $47{,}11 - j83{,}12$ = $95{,}5421 \angle -60{,}4567°$
5. $412 + j60{,}01$ = $416{,}3475 \angle 8{,}2872°$
6. $21{,}83 \angle -10°$ = $21{,}4984 + j3{,}7907$
7. $-2{,}1943 + j6{,}19$= $6{,}5674 \angle 109{,}5190°$

Operações

<u>Adição e Subtração</u> (Na forma RETANGULAR a + jb)

$Z_1 = a + jb$
$Z_2 = c + jd$

$$\boxed{Z_1 + Z_2 = (a + c) + j(b + d) \;\; \text{e} \;\; Z_1 - Z_2 = (a - c) + j(b - d)}$$

<u>Multiplicação e Divisão (Na forma POLAR M $\angle$ θ°)</u>

$Z_1 = M \angle \theta°$
$Z_2 = A \angle \alpha°$

$$\boxed{\Rightarrow \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{M}{A} \angle \theta - \alpha} \qquad \boxed{Z_1 \cdot Z_2 = M \cdot A \;\angle \theta + \alpha}$$

Exercícios

Dados:

$Z_1 = 3 \angle 47{,}5°$
$Z_2 = -7{,}1 - j\,9$

Calcule:

1. $Z_1 + Z_2$ = $8{,}47 \angle -126{,}77°$
2. $Z_1 . Z_2$ = $34{,}3903 \angle -80{,}7695°$
3. Z_1 / Z_2 = $0{,}2617 \angle 175{,}7695°$
4. Z_2 / Z_1 = $3{,}8211 \angle -175{,}7695°$
5. $Z_2 - Z_1$ = $-9{,}1268 - j11{,}2118$
6. $Z_1 - Z_2$ = $9{,}1268 - j11{,}2118$

Componentes de corrente alternada

Reatância Indutiva

$X_L = 2 \pi f L$

Indutância em Henry [H]

Freqüência em Hertz [Hz]

Reatância Indutiva em Ohm [Ω]

Que em complexos representamos como + j X_L

Reatância Capacitiva

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

Capacitância em Farad [F]

Frequência em Hertz [Hz]

Reatância Capacitiva em Ohm [Ω]

Que em complexos representamos como - j X_C