Дәріс-5. Айнымалы ток тізбегін талдауда комплексті сандарды қолдану.

$$i^2 = -1$$

теңдігі орындалатын нақты және жорамал бөліктен тұратын сан.

Комплекс сандарға арифметикалық амалдар қолдану:

$$(a+bi)+(c+di)=(a+c)+(b+d)\,i,$$
$$(a+bi)-(c+di)=(a-c)+(b-d)\,i.$$

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

Комплекс сандардың негізгі қасиеті

$$i^2=-1;\ i^3=-i;\ i^4=1; i^5=i$$

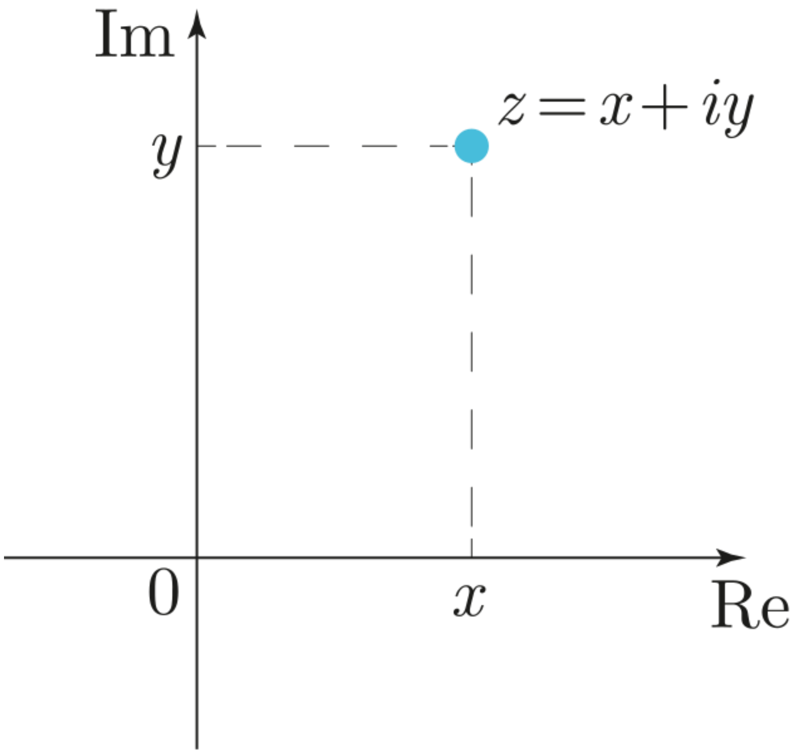
Белгіленуі:

C = X + jY

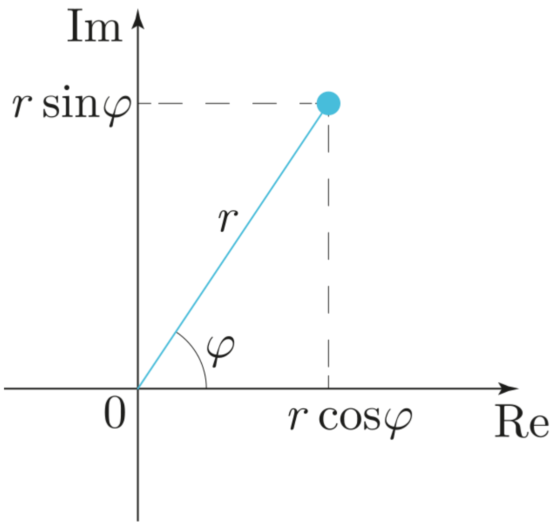
Ċ = X + jY

<u>**C**</u> = X + jY

Комплексті жазықтық



Комплекс санның модулі мен аргументі



$$|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{y}{x}; \quad \cos\varphi = \frac{x}{|z|}; \quad \sin\varphi = \frac{y}{|z|}$$

Комплекс сандардың формалары

Алгебралық формасы: $x+iy$

Тригонометриялық формасы: $z=r\left(\cos\varphi+i\sin\varphi\right)$

Көрсеткіштік формасы:

$$z=re^{i\varphi}$$

$$\cos\varphi=\frac{e^{i\varphi}+e^{-i\varphi}}{2};\quad \sin\varphi=\frac{e^{i\varphi}-e^{-i\varphi}}{2i}$$

Көрсеткіштік формадағы комплексті сандарды көбейту/бөлу

$$\boxed{\mathbf{C}_1\cdot\mathbf{C}_2=Z_1Z_2\,\underline{/\theta_1+\theta_2}}$$

$$\boxed{\frac{\mathbf{C}_1}{\mathbf{C}_2}=\frac{Z_1}{Z_2}\underline{/\theta_1-\theta_2}}$$

sin - -> complex

$$i=I_m sin(\omega t+0°)----\rightarrow \dot{I}=Ie^{j0°}=I\angle 0°$$

$$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$$\dot{I}=\frac{I_m}{\sqrt{2}}e^{j0°}=\frac{I_m}{\sqrt{2}}\angle 0°$$

R үшін

$$v=V_m sin(\omega t+0°)--\rightarrow \dot{V}=Ve^{j0°}=\frac{V_m}{\sqrt{2}}\angle 0°$$

Сонда

$$i = I_m sin(\omega t + 0°) - -\!\!-\!\!\rightarrow \ \dot{I} = Ie^{j0°} = I\angle 0°$$

Яғни

$$\frac{V\angle 0°}{I\angle 0°} = R\angle 0°$$

L үшін

$$i_L = I_m sin(\omega t + 0°) - -\!\!-\!\!\rightarrow \ \dot{I} = Ie^{j0°} = I\angle 0°$$

Сонда

$$v_L = V_m sin(\omega t + 90°) -\!\!\rightarrow \dot{V} = Ve^{j90°} = V\angle 90°$$

Яғни

$$\frac{V\angle 90°}{I\angle 0°} = X_L\angle 90°$$

С үшін

$$v_C = V_m sin(\omega t + 0°) - -\!\!-\!\!\rightarrow \ \dot{V} = Ve^{j0°} = V\angle 0°$$

$$i_C = I_m sin(\omega t + 90°) -\!\!\rightarrow \dot{I} = Ie^{j90°} = I\angle 90°$$

$$\frac{V\angle 0°}{I\angle 90°} = X_C\angle -90°$$