Комплекс сандардың геометриялық интерпретациясы

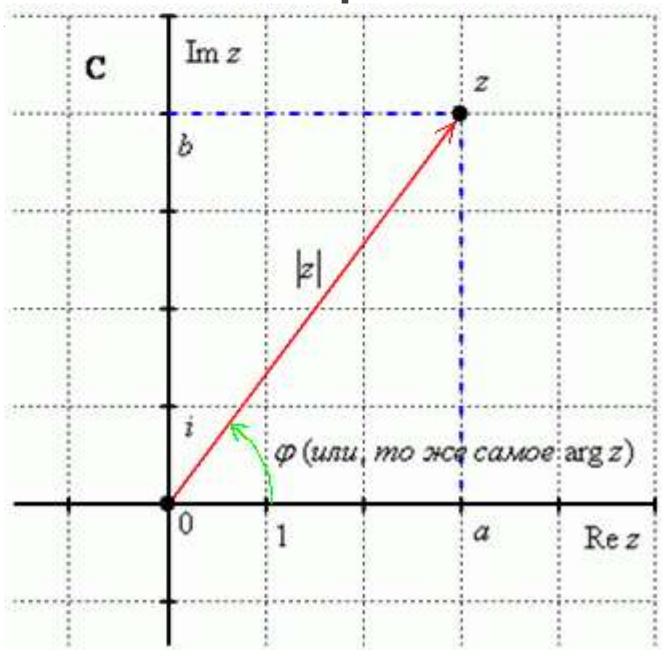
12.1.1.2 келесі қажетті терминологияны игеру: нақты бөлімі, жорамал бөлімі, модуль, аргумент, таза жорамал сандар, түйіндес сандар;

бағалау критерийлері

Комплекс санның нақты бөлімі, жорамал бөлімі, модулі, аргументі, таза жорамал сан, түйіндес сан ұғымдарын біледі

Комплекс санның нақты бөлімін, жорамал бөлімін, модулін, аргументін, түйіндес санын табады

Комплекс сандардың геометриялық интерпретациясы



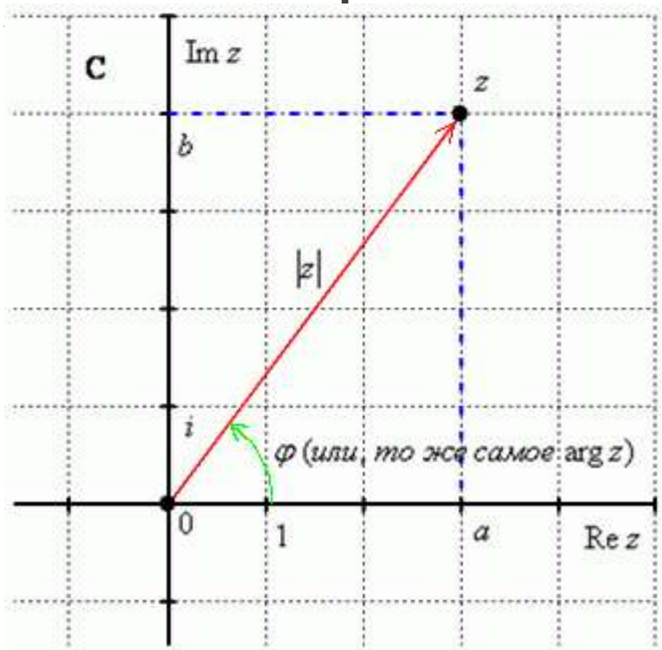
Арган диаграмасында комплекс сан элементтерін қарастырайық:
Абсцисса- к.с нақты бөлігі;
Ордината – к.с. Жорамал бөлігі

Комплекс санның **модулі** дегеніміз координата бас нүктесінен берілген нүктеге дейінгі ара қашықтық.

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Яғни комплекс сан нүктесінің радиус векторының ұзындығы

Комплекс сандардың геометриялық интерпретациясы



Комплекс санның **аргументі** – нақты остің оң бағыты мен радиус вектор арасындағы бұрыш

$z = 0$ нүктесі үшін аргумент анықталмайды

$z = x + yi$ саны үшін аргумент формуласы:

$$\varphi = \arg z; \quad -\pi < \arg z \le \pi$$

$$\begin{cases} \cos\varphi = \dfrac{x}{|z|}, \\ \sin\varphi = \dfrac{y}{|z|}, \end{cases}$$

$$\varphi = \begin{cases} \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x}, & \text{если} \quad x > 0, \\ \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x} + \pi, & \text{если} \quad x < 0, \quad y > 0, \\ \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x} - \pi, & \text{если} \quad x < 0, \quad y < 0 \end{cases}$$

Егер a = 0 болса, онда bi – таза жорамал сан алынады;
Есте сақтаңыз!!! Таза жорамал сан нақты бөлігі жоқ комплекс сан болып табылады (Re (z) = 0).

$a+bi$ және $x+yi$ комплекс сандары берілген.
Қандай жағдайда олар **тең** болады?
Қандай жағдайда олар **қарама-қарсы** болады?
Оқушыларды **түйіндес** комплекс сан ұғымына әкеліңіз.

● *Егер b = 0, онда a – нақты саны алынады;*
● *Егер, a = b = 0, онда 0 алынады.*
Комплекс сандар үшін «үлкен», «кіші» қатынастары орындайлмайды.
$a+bi$ және $a-bi$ комплекс сандары комплексті-түйіндес деп аталады.
Комплексті-түйіндес санның белгіленуі:
$\bar{z}$ немесе z^*

Есептер:

Келесі сандарды Арган диаграммасында белгілеп аргументін анықтаңыз:

2	*-1*	*-i*	*2i*
3	*-0,5*	*-4i*	*2,5i*

Осы сандардың аргументі бойынша қорытынды жасаңыз

Қорытынды

Оң нақты санның аргументі 0-ге тең;

Теріс нақты санның аргументі π-ге тең;

Жорамал бөлігі оң сан болатын таза жорамал сан аргументі $\frac{\pi}{2}$ -ге тең.

Жорамал бөлігі теріс сан болатын таза жорамал сан аргументі -$\frac{\pi}{2}$ -ге тең.

Complex versus imaginary numbers

Imaginary number: of form

?

Complex number: of form

?

? part

? part

$$3 + 4i$$

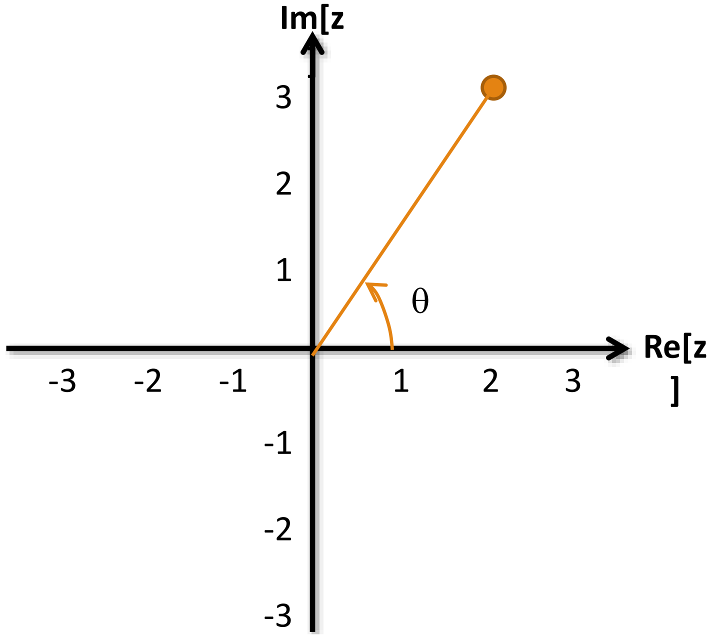
Check your Understanding

Z	|z|	arg(z)
1	?	?
-i	?	?
-1 + i	?	?
-5 – 2i	?	?

Argument and Modulus

In FP2, you'll encounter something called '**polar** coordinates'. This is an alternative way of representing coordinate, which instead of using the (x,y) position (known as a **Cartesian** coordinate), uses the distance from the origin and the angle.

(Don't write anything down yet!)



$z = 2 + 3i$

Distance from origin:

?

Angle: (anticlockwise from the real axis)

?

Examples

Determine the modulus and argument of:

(a) $5 + 12i$
(b) $-1 + i$
(c) $-2i$
(d) $-1 - 3i$

b

?

d

?

a

?

c

?

Есептер

Келесі комплекс сандардың модулі мен аргументін табыңыз(аргументті радианмен көрсетіңіз):

(i) 1	(ii) -2	(iii) $3\mathrm{i}$
(iv) $-4\mathrm{i}$	(v) $1+\mathrm{i}$	(vi) $-5-5\mathrm{i}$
(vii) $1-\sqrt{3}\mathrm{i}$	(viii) $6\sqrt{3}+6\mathrm{i}$	(ix) $3-4\mathrm{i}$
(x) $-12+5\mathrm{i}$	(xi) $4+7\mathrm{i}$	(xii) $-58-93\mathrm{i}$

Cambridge International AS and A Level Mathematics Pure Mathematics 2 and 3
EXERCISE 11E, 2

Есептер

Келесі комплекс сандардың модулі мен аргументі берілген, комплекс санды алгебралық түрде жазыңыз:

(i) $|z| = 2, \arg z = \frac{\pi}{2}$

(ii) $|z| = 3, \arg z = \frac{\pi}{3}$

(iii) $|z| = 7, \arg z = \frac{5\pi}{6}$

(iv) $|z| = 1, \arg z = -\frac{\pi}{4}$

(v) $|z| = 5, \arg z = -\frac{2\pi}{3}$

(vi) $|z| = 6, \arg z = -2$

Cambridge International AS and A Level Mathematics Pure Mathematics 2 and 3
EXERCISE 11E, 3