РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В. Ковалева
(ЛТЖТ – филиал РГУПС)

МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по выполнению практической работы
по теме «Комплексные числа»
для специальностей
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)
(железнодорожный транспорт)

2023

УДК 51
Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам) *(железнодорожный транспорт)*.

Автор
Власова О.О., преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рецензент
Новикова Е.В., преподаватель ЛТЖТ - филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математических и естественно-научных дисциплин протокол от 31.08.2023 №1
Рекомендовано методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС, протокол от 01.09.2023 №1

Содержание

АННОТАЦИЯ

Целью изучения математики является – повышение общего кругозора, культуры мышления, формирование навыков в работе с основными понятиями линейной алгебры.

Дисциплина входит в естественно-научный цикл дисциплин.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны уметь:

– находить действительную и мнимую часть комплексного числа;
– выполнять действия над комплексными числа;
– переводить комплексное число из алгебраической формы в показательную и тригонометрическую;
– находить модуль и аргумент комплексного числа;
– изображать комплексное число на комплексной плоскости.

Для лучшего освоения изучаемого материала обучающимся необходимо выполнить практическую работу. Всего необходимо выполнить 5 заданий. Практическая работа представлена в 20 вариантах. Один вариант разобран как образец.

ВАРИАНТЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 2 + \frac{1}{2}i$;

б) $z = -4 - i$;

в) $z = -1 - \sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = \frac{9 - 7i}{8 + i}$;

б) $z = (1 - i)^2 \cdot (2 + i)$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = 1 + i;$

б) $z = -i.$

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 1 + \sqrt{3}i$;

б) $z = -1 + i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 2 - j$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

2 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 1 + \frac{3}{2}i$;

б) $z = -2 + 3i$;

в) $z = -1 + \sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = \frac{1 - 3i}{2 + i}$;

б) $z = (1 - 2i)^2 \cdot (2 - i)$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = 2 + i$;

б) $z = -2i$;

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = 1 - \sqrt{3}i$;

б) $z = -1 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 3 + j2$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

3 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = -4 - i$;

б) $z = 1{,}5 - 0{,}25i$;

в) $z = -\sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = i^6 + \frac{3 - 2i}{1 - 2i}$;

б) $z = (1 - 2i)\cdot(2 - i)$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -3 - 2i$;

б) $z = -\sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = \sqrt{3} + i$;

б) $z = 1 + i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 1 + j4$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

4 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 1 - \frac{1}{3}i$;

б) $z = 1{,}5 - 0{,}5i$;

в) $z = -\sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = i^8 + \frac{1 + i}{1 - 2i}$;

б) $z = (1 - 2i)\cdot i^4$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = \sqrt{3} + i$;

б) $z = 1 - \sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z=-\sqrt{3}+i$;
б) $z=1-i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=3-j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i=I_{м}\sin(wt+\psi)$, $I=\frac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I}=I_{a}+jI_{p}$.

5 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z=3+\frac{1}{2}i$;
б) $z=2-0{,}5i$;
в) $z=3-\sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z=2i^{10}-\frac{1+i}{1+4i}$;
б) $z=(1+5i)\cdot(2-7i)$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z=\sqrt{2}+2i$;
б) $z=3-\sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z=-1+3i$;
б) $z=-1-i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=4+j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i=I_{м}\sin(wt+\psi)$, $I=\frac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I}=I_{a}+jI_{p}$.

6 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z=2+\frac{1}{4}i$;
б) $z=2{,}25-i$;
в) $z=2+\sqrt{5}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z=12i^{8}+\frac{1+5i}{1-i}$;
б) $z=(1+2i)^{2}\cdot i^{3}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z=\sqrt{3}+i$;
б) $z=1-\sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = \sqrt{3} - i$;

б) $z = -1 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 3 + j7$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

7 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = \dfrac{1}{4} - \dfrac{1}{2}i$;

б) $z = 0{,}5 - 2i$;

в) $z = -\sqrt{7}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = \dfrac{1+i}{1+3i} - i^8$;

б) $z = (1 + 5i) \cdot i^{12}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -\sqrt{3} + 2i$;

б) $z = 4 - \sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = \sqrt{3}i$;

б) $z = -1 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 5 + j2$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

8 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 1 - \dfrac{3}{2}i$;

б) $z = -2{,}5 + i$;

в) $z = 1 + \sqrt{8}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = \dfrac{1+i}{1-2i}$;

б) $z = (1 - 4i)^2 \cdot i^{20}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -\sqrt{3} + i$;

б) $z = 1 - i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z = -\sqrt{3} - 2i$;
б) $z = 1 + 2i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=2+j4$. Написать уравнение переменного тока.
$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

9 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z = 3 - \dfrac{1}{3}i$;
б) $z = 1{,}2 - 0{,}5i$;
в) $z = \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z = i^{12} - \dfrac{1+i}{1-3i}$;
б) $z = (1-5i)\cdot(1+7i)$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z = \sqrt{3} - i$;
б) $z = -1 - i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z = \sqrt{3} - 3i$;
б) $z = 2 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=-1-j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

10 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z = 3 - \dfrac{1}{4}i$;
б) $z = 1{,}25 - i$;
в) $z = 2 - \sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z = -2i^{20} + \dfrac{1+4i}{1-3i}$;
б) $z = (1-4i)\cdot i^{21}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z = \sqrt{3}i$;

б) $z = 1 - 4i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -1 + 3i$;

б) $z = 1 - \sqrt{2}i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 4 + j3$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

11 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = -2 + \frac{1}{3}i$;

б) $z = 1{,}2 - 0{,}5i$;

в) $z = 2 - \sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = -2i^{12} - \frac{1+i}{3-4i}$;

б) $z = (2-i)^2 \cdot i^4$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = \sqrt{2} + 2i$;

б) $z = 1 + \sqrt{3}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -\sqrt{3} - 3i$;

б) $z = 1 + 2i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 4 + j3$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

12 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 2 + \frac{1}{3}i$;

б) $z = 1{,}7 + 0{,}5i$;

в) $z = 2 - \sqrt{6}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = i^{15} + \frac{1+i}{1-6i}$;

б) $z = (1-i)^3$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = 2\sqrt{3} + i$;
б) $z = 1 - 3i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z = -\sqrt{3} + i$;
б) $z = -1 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = -8 + j$. Написать уравнение переменного тока.
$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

<u>13 вариант</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z = 1\frac{1}{3}i$;
б) $z = 0{,}5 - 0{,}5i$;
в) $z = \sqrt{2} - \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z = i^{19} - \dfrac{2 - i}{1 - 2i}$;
б) $z = (1 + i)^2 \cdot i^5$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z = 2\sqrt{3} - i$;
б) $z = 1 + i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z = \sqrt{3} - 3i$;
б) $z = 1 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 2 - j4$. Написать уравнение переменного тока.
$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

<u>14 вариант</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z = 1 + \frac{1}{2}i$;
б) $z = 0{,}25 - i$;
в) $z = -\sqrt{10}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z = i^{20} - \dfrac{1 - i}{1 + i}$;
б) $z = (1 - i) \cdot i^{16}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -\sqrt{3} - i$;

б) $z = 1 - i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = \sqrt{3} - i$;

б) $z = 2 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 1 + j2$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

<u>15 вариант</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 2 - \dfrac{1}{4}i$;

б) $z = 1{,}25 - i$;

в) $z = \sqrt{3} - \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = i^{25} + \dfrac{1 + 2i}{1 - i}$;

б) $z = (1 - 2i)^3$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = \sqrt{3} + 3i$;

б) $z = 2i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -\sqrt{3} + 3i$;

б) $z = 1 - 3i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 1 - j2$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

<u>16 вариант</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = \dfrac{1}{4}i$;

б) $z = -1{,}5 - 0{,}5i$;

в) $z = 2 - \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z=-2i^{11}+\dfrac{1+i}{1-5i}$;
б) $z=(1+i)\cdot i^{43}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z=-\sqrt{3}+3i$;
б) $z=1+\sqrt{3}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z=-\sqrt{3}-2i$;
б) $z=2-i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=3+j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i=I_м\sin(wt+\psi)$, $I=\dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I}=I_a+jI_p$.

<u>**17 вариант**</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z=-\dfrac{1}{3}i$;
б) $z=1{,}25-i$;
в) $z=0{,}5-\sqrt{2}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z=i^{19}+\dfrac{3+i}{1-i}$;
б) $z=(1-2i)^2\cdot i^4$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z=-\sqrt{3}-i$;
б) $z=2-\sqrt{2}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z=-\sqrt{3}-3i$;
б) $z=1+i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I}=1-j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i=I_м\sin(wt+\psi)$, $I=\dfrac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I}=I_a+jI_p$.

<u>**18 вариант**</u>

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:
а) $z=2-\dfrac{2}{3}i$;
б) $z=-0{,}75i$;
в) $z=1-\sqrt{5}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = 2i^{18} + \frac{2+i}{1-i}$;

б) $z = (1-5i)\cdot i^3$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = \sqrt{3} - i$;

б) $z = 1 - i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -\sqrt{3} - 3i$;

б) $z = 1 - 4i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = -2 - j2$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

19 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 1 + \frac{2}{3}i$;

б) $z = 1{,}5 - 2{,}5i$;

в) $z = 3 - \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = -i^{21} + \frac{1+i}{1+3i}$;

б) $z = (1-2i)\cdot i^2$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -\sqrt{3} + \sqrt{3}i$;

б) $z = -1 - \sqrt{3}i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -1 + 4i$;

б) $z = 2 - i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 1 - j$. Написать уравнение переменного тока.

$i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

20 вариант

1. Следующие комплексные числа изобразить векторами:

а) $z = 2 + \frac{1}{2}i$;

б) $z = 0{,}25 - 0{,}25i$;
в) $z = 2 - \sqrt{3}i$.

2. Найдите Rez и Imz, если:
а) $z = i^{12} + \dfrac{1+i}{1-3i}$;
б) $z = (1 - 2i) \cdot i^{24}$.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:
а) $z = \sqrt{2} - i$;
б) $z = 1 + 3i$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:
а) $z = -\sqrt{5} + \sqrt{5}i$;
б) $z = 1 + i$.

5. Дан ток в комплексной форме $\dot{I} = 6 - j2$. Написать уравнение переменного тока.
$i = I_{м} \sin(wt + \psi)$, $I = \dfrac{I_{м}}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

РАЗБОР ТИПОВОГО ВАРИАНТА

1. Следующие комплексные числа изобразите векторами:

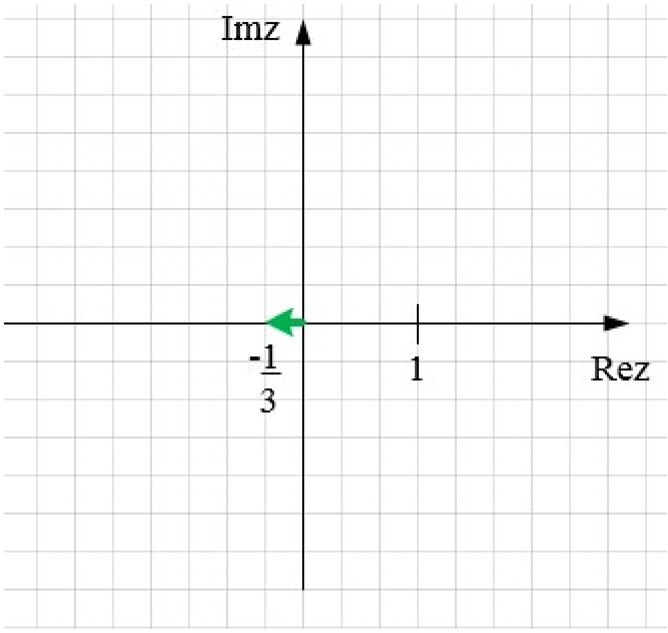
а) $z=-\frac{1}{3}$;

б) $z=1{,}5+0{,}5i$;

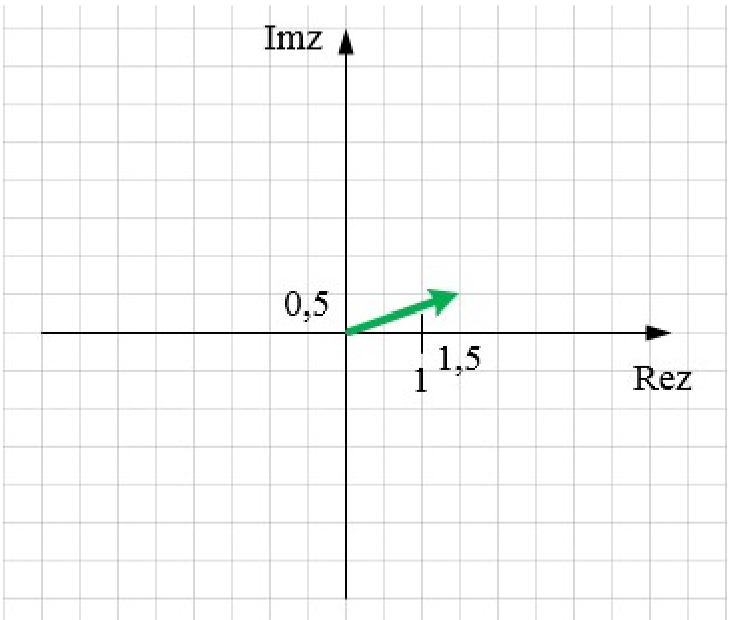
в) $z=-\sqrt{5}i$.

Решение:

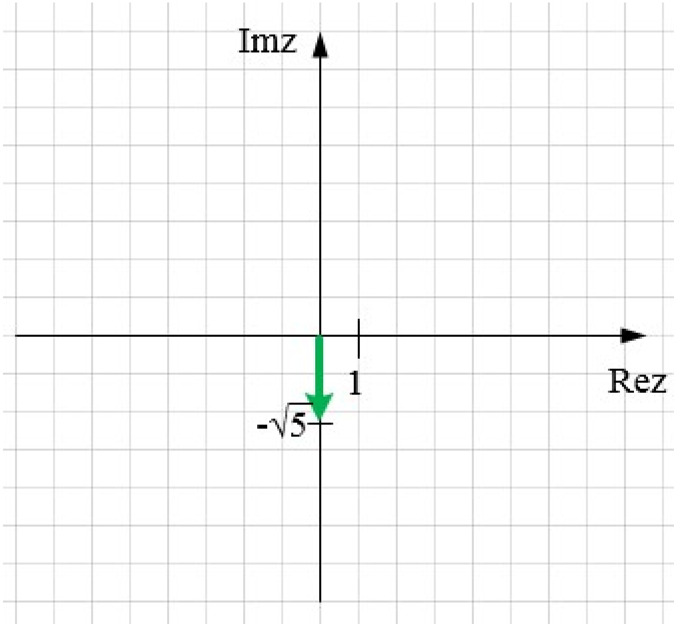
а) $z=-\frac{1}{3}$;



б) $z=1{,}5+0{,}5i$;



в) $z=-\sqrt{5}i\approx-2{,}2i$



2. Найдите Rez и Imz, если:

а) $z = 8 + \dfrac{1+i}{1-2i}$;

б) $z = (1-7i)\cdot i^4$.

Решение:

а) $z = 8 + \dfrac{1+i}{1-2i}$;

Выполним начала деление, умножив числитель и знаменатель на комплексно-сопряженное число:

$$z_1 = \frac{1+i}{1-2i} = \frac{1+i}{1-2i}\cdot\frac{1+2i}{1+2i} = \frac{(1+i)(1+2i)}{1-4i^2} = \frac{1+2i+i+2i^2}{1-4(-1)} = \frac{1+3i+2(-1)}{1+4} = \frac{1+3i-2}{5} = \frac{-1+3i}{5} =$$

$$= -\frac{1}{5} + \frac{3}{5}i.$$

Окончательно получим:

$$z = 8 - \frac{1}{5} + \frac{3}{5}i = 8 - 0{,}2 + 0{,}6i = 7{,}8 + 0{,}6i.$$

Rez=7,8;

Imz=0,6.

б) $z = (1-7i)\cdot i^4$.

Представим сначала $i^4 = (i^2)^2 = (-1)^2 = 1$.

Получим, $z = (1-7i)\cdot 1 = 1 - 7i$.

Rez=1;

Imz=-7.

Ответ: а) Rez=7,8; Imz=0,6; б) Rez=1; Imz= - 7.

3. Найти модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = \sqrt{3} - 2i$;

б) $z = 1 + \sqrt{2}i$.

Решение:

а) $z = \sqrt{3} - 2i$;

$$|z| = \sqrt{\left(\sqrt{3}\right)^2 + 2^2} = \sqrt{3+4} = \sqrt{7}$$

$$\varphi = arctg\frac{-2}{\sqrt{3}} = arctg(-1{,}1547) \approx -49^\circ$$

б) $z = 1 + \sqrt{2}i$;

$|z| = \sqrt{1^2 + \left(\sqrt{2}\right)^2} = \sqrt{1 + 2} = \sqrt{3}$.

$\varphi = arctg\,\frac{\sqrt{2}}{1} = arctg\,(1{,}4142) \approx 55^\circ$

Ответ: а) $|z| = \sqrt{7}$, $\varphi = -49^\circ$; б) $|z| = \sqrt{3}$, $\varphi = 55^\circ$.

4. Следующие комплексные числа записать в тригонометрической и показательной формах:

а) $z = -2 + 2i$;

б) $z = 1 - \sqrt{3}i$.

Решение:

Тригонометрическая форма комплексного числа имеет вид:

$z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$.

Показательная форма комплексного числа имеет вид:

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

Найдем модуль и аргумент комплексного числа.

а) $z = -2 + 2i$;

$|z| = \sqrt{(-2)^2 + 2^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$,

$r = |z| = 2\sqrt{2}$,

$\varphi = arctg\,\frac{-2}{2} + \pi = arctg(-1) + \pi = -\frac{\pi}{4} + \pi = \frac{3\pi}{4}$,

Тригонометрическая форма комплексного числа имеет вид:

$z = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$,

Показательная форма комплексного числа имеет вид:

$z = 2\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$;

б) $z = 1 - \sqrt{3}i$.

$|z| = \sqrt{1^2 + \left(-\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{1 + 3} = \sqrt{4} = 2$,

$r = |z| = 2$,

$\varphi = arctg\,\frac{-\sqrt{3}}{1} = arctg\left(-\sqrt{3}\right) = -\frac{\pi}{3}$,

Тригонометрическая форма комплексного числа имеет вид:

$z = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$,

Показательная форма комплексного числа имеет вид:

$z = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$;

Ответ: а) $z = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$, $z = 2\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$; б) $z = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$, $z = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$.

5. Дан переменный ток в комплексной форме $\dot{I} = 2 + j5$. Написать уравнение переменного тока. $i = I_м \sin(wt + \psi)$, $I = \frac{I_м}{\sqrt{2}}$, $\dot{I} = I_a + jI_p$.

Решение:

Величина переменного тока, соответствующая данному моменту времени, называется мгновенным значением переменного тока.

Максимальное мгновенное значение переменного тока, которое он достигает в процессе своего изменения, называется амплитудой тока $I_м$.

Синусоидальная величина, выраженная комплексным числом, называется комплексом и обозначается $\dot{I}$

Уравнение переменного тока имеет вид $i = I_м \sin(wt + \psi)$,

где I – мгновенное (действующее) значение комплекса тока;

$I_м$ – максимальное значение (амплитуда) комплекса тока;

w – угловая частота;

t – время;

ψ – начальный фазовый угол.

С течением времени переменный ток изменяется синусоидально.

Для того чтобы написать уравнение, нужно знать амплитуду и начальный фазовый угол. Поэтому найдем модуль – действующее значение и аргумент – начальный фазовый угол заданного комплекса тока:

$I = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{4 + 25} = \sqrt{29}\ A$,

$\psi = arctg\ \dfrac{5}{2} \approx 68^\circ$,

$I_м = I\sqrt{2} = \sqrt{29} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{58}\ A$,

$i = \sqrt{58}\sin(wt + 68^\circ)$.

Ответ: $i = \sqrt{58}\sin(wt + 68^\circ)$.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Оценка	**Критерий**
ОТЛИЧНО	Задание выполнено правильно, в соответствии с требованиями к работе
ХОРОШО	Задание выполнено правильно, с незначительными недоработками, которые студент может устранить самостоятельно.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Задание выполнено правильно, содержит некоторые недоработками, которые студент может устранить с помощью преподавателя.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Задание не выполнено

Форма отчетности: проверка выполнения заданий преподавателем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491581
2. *Седых, И. Ю.* Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490012
3. *Баврин, И. И.* Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489817
4. *Дорофеева, А. В.* Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507899
5. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490214