

## ТФКП

### ВАРИАНТ 1

1. Записать комплексное число  $z = \frac{2-3 \cdot i}{1+4 \cdot i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $cosz$ ,  $arcthz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[4]{-8+i \cdot 8\sqrt{3}}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-i| \leq 2, \operatorname{Re} z > 1$ .

4. Найти  $\operatorname{Re} w$  и  $\operatorname{Im} w$  функции  $w = (\sqrt{3}+i)z - i \cdot 2\bar{z}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = 3 \sec t + i \cdot 2 \operatorname{tg} t$ .

6. Решить уравнения

1)  $\sin z + \cos z = 1$  2)  $ie^z = 1 - i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $u(x,y) = x^2 - y^2 + x$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{4z-3i}{-iz+4}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = \sin 2z - 2 \sin z$ . б)  $f(z) = z^2 \cdot e^{\frac{1}{z}}$

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c \bar{z} \cdot \operatorname{Re} z dz$ ,  $c: y = x^2, z_1 = 0, z_2 = -1+i$  от точки  $z_1$  до точки  $z_2$ ,

б) от аналитической функции  $\int_1^{i+1} (3z^2 + z + 1) dz$  .,

в)  $\oint_{|z+i|=1} \frac{z^2+1}{(z+2)(z-1)} dz$  с

### ВАРИАНТ 2

1. Записать комплексное число  $z = \frac{4-3i}{-3+4i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $cosz$ ,  $arcthz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{-4+4i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-i| \leq 2, \operatorname{Re} z > 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = \frac{z \cdot Re z}{|z|}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = 3tg t + i \cdot 4 sec t$ .

6. Решить уравнения

1)  $\sin 2z + \cos 2z = 1$  2)  $ie^{2z} = 1 - 2i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $v(x,y) = e^x(y \cos y + x \sin y)$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{4z - i}{-iz + 3}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = \frac{1}{\sqrt{1-z}}$ . б)  $f(z) = (1-z)e^z$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c z \cdot Im z dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 2i$  и  $z_2 = 2 + i$ .

б) от аналитической функции  $\int_{-1}^i (z+1) \cos z dz$ .

в)  $\oint_L \frac{e^z dz}{(z+1)^2(z-2)}$ ,  $L: \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ .

### ВАРИАНТ 3

1. Записать комплексное число  $z = \frac{4+5i}{3+4i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Arg z$ ,  $arg z$ ,  $ln z$ ,  $ch z$ ,  $arctg z$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z+1| < 1, |z-i| \leq 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = \frac{\bar{z}}{z^2}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = ctg t - i \cdot 2 \cos ect$ .

6. Решить уравнения

1)  $sh 2z + ch 2z = 1$  2)  $ie^{2z} = 3 - 2i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $u(x,y) = x^2 - y^2 - 2y$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{z-i}{-2iz+3}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = \frac{1}{3-z}$ . б)  $f(z) = \bar{z} \cdot z^3$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши

а)  $\int_c (1+2\bar{z})dz$ ,  $c: x = y^2, z_1 = 0, z_2 = 1-i$ .

б) от аналитической функции  $\int_{1-i}^{-1+i} (2z+3)dz$ ,

в)  $\oint_L \frac{e^z dz}{(z+1)^3(z-2)}$ ,  $L: |z-1| = 0.5$ .

## ВАРИАНТ 4

1. Записать комплексное число  $z = \frac{3+2i}{7-i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz, argz, \ln z, shz, arccosz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{-6-6i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-1-i| \geq 1, 0 \leq \operatorname{Re} z < 2, 0 < \operatorname{Im} z \leq 2$ .

4. Найти  $\operatorname{Re} w$  и  $\operatorname{Im} w$  функции  $w = z^2 \cdot \bar{z}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = 5sh4t + i \cdot 4ch4t$ .

6. Решить уравнения

1)  $shz + chz = 1$  2)  $ie^{-2z} = 2 - 2i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $v(x,y) = e^x \cos y$ ,  $f(0) = 1 + i$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{z+3i}{-iz+1}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = z \cdot e^{-i2z}$ . б)  $f(z) = z \cdot \sin(\operatorname{Im} z)$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c (i-\bar{z})dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = -1-i$ .

б) от аналитической функции  $\int_1^i (z-1)e^z dz$ ..

в)  $\oint_L \frac{e^z dz}{(z+1)^3(z-2)}$ ,  $L: |z| = 1.5$ .

## ВАРИАНТ 5

1. Записать комплексное число  $z = \frac{4+7i}{-5+3i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $chz$ ,  $arcchz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{1-i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-2-i| \leq 2$ ,  $Re z \geq 3$ ,  $Im z < 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = (\sqrt{3}+i)z - i \cdot 2\bar{z}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = th5t + \frac{5i}{cht}$ .

6. Решить уравнения

1)  $\cos z = 1 - 2i$  2)  $e^{iz} = 1 - i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если

$$v(x,y) = y - \frac{y}{x^2 + y^2}, \quad f(1) = 2.$$

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{-2z-2i}{iz+3}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = z + \sqrt{z^2 - 1}$ . б)  $f(z) = \frac{1+z}{|z|}$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c (1+i+\bar{z})dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = -4-2i$ .

б) от аналитической функции  $\int_{1+i}^{2+4i} (6z^2 + 4z)dz$ .

в)  $\oint_{|z|=3} \frac{z^2+1}{(z+1)(z-2)^2} dz$ .

## ВАРИАНТ 6

1. Записать комплексное число  $z = \frac{2+3i}{1-4i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $tgz$ ,  $arccosz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[4]{-1+i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-i| \leq 2$ ,  $Re z > 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = e^{z \cdot Im z}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = -2e^{it} + \frac{1}{e^{it}}$ .

6. Решить уравнения

1)  $\sin z + \cos z = 1$  2)  $ie^z = 1 - i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x, y) + i \cdot v(x, y)$ , если  $u(x, y) = y - 2xy$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{-z - i}{iz + 2}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = z \cdot Im z$ . б)  $f(z) = z \cdot Re z$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c z \cdot Re \bar{z} dz$ ,  $c : x = y^2, z_1 = 0, z_2 = 1 + i$ .

б) от аналитической функции  $\int_1^{-i} (z - i) dz$ ..

в)  $\oint_L \frac{z^4 + 1}{(z^2 + 1)(z - i)} dz$ ,  $L : |z + 2i| = 2$ .

## ВАРИАНТ 7

1. Записать комплексное число  $z = \frac{1 + 3i}{-1 + 4i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Arg z$ ,  $arg z$ ,  $ln z$ ,  $ctgz$ ,  $arcsin z$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[4]{\frac{-1 + i \cdot \sqrt{3}}{2}}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z - 1 - i| \leq 1, Im z > 1, Re z \geq 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = z \cdot |z|^2$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = \frac{1+i}{1-i} + \frac{t}{1-t} (2 - 4i)$ .

6. Решить уравнения

1)  $\cos 3z = 1 - 2$  2)  $ie^{i2z} = 2 - 2i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x, y) + i \cdot v(x, y)$ , если  $u(x, y) = x^2 - y^2 - 2x + 1$ ,  $f(0) = 1$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{2z - i}{-i2z + 1}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

a)  $f(z) = \operatorname{cthz}$ . b)  $f(z) = \frac{\cos z}{\cos z - \sin z}$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

a)  $\int_c (1 - \bar{z}) dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = -2 - 4i$ .

б) от аналитической функции  $\int_0^i (z+1) \cdot \operatorname{sh} z dz \dots$ ,

в)  $\oint_L \frac{z^2 + 1}{(2z+3)^2 z^2} dz$ ,  $L: \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{1} = 1$ .

## ВАРИАНТ 8

1. Записать комплексное число  $z = \frac{3+i}{-2-5i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $\operatorname{Arg} z$ ,  $\operatorname{arg} z$ ,  $\operatorname{ln} z$ ,  $\operatorname{cthz}$ ,  $\operatorname{arccos} z$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt{-128 - i \cdot 128\sqrt{3}}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z+i| \geq 1, |z| < 2$ .

4. Найти  $\operatorname{Re} w$  и  $\operatorname{Im} w$  функции  $w = (\bar{z})^3$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = 2t^2 + 2t + 1 - i(t^2 + t + 4)$ .

6. Решить уравнения

1)  $\operatorname{ch} 3z = 1 - 2i$  2)  $e^{i3z} = 3 - 3i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $v(x,y) = 2xy + y$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{-z-i}{-iz+1}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

a)  $f(z) = \frac{1}{\operatorname{tg} z + \operatorname{ctg} z}$ . b)  $f(z) = \frac{e^z}{z}$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

a)  $\int_c (1 - i - \bar{z}) dz$ ,  $c: x = y^2, z_1 = 0, z_2 = 1 + i$ .

б) от аналитической функции  $\int_i^{2+2i} (9z^2 + 2z + 3) dz \dots$ ,

в)  $\oint_L \frac{dz}{z^4 + 1}$ ,  $L: x^2 + y^2 = 2x$ .

## ВАРИАНТ 9

1. Записать комплексное число  $z = \frac{1+2i}{2-5i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $thiz$ ,  $arcsinz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{-8i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z+1| \geq 1, |z+i| < 1$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = \sin(i \cdot z^2)$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = 3e^{it} - \frac{1}{2e^{it}}$ .

6. Решить уравнения

1)  $thi3z = 1$  2)  $-ie^{-3z} = 3 - 3i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если

$$u(x, y) = e^x(x \cos y - y \sin y), \quad f(0) = 0.$$

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении

функции  $f(z) = \frac{-z - i2}{-iz + 2}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = \frac{z \cdot \cos z}{1 + z^2}$ . б)  $f(z) = \frac{e^z + 1}{e^z - 1}$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c (1 + i + \bar{z}) dz$ ,  $c: x = y^2, z_1 = 0, z_2 = 2 + i$ .

б) от аналитической функции  $\int_0^{-i} (z + i) \cdot \sin z dz \dots$

в)  $\oint_{|z+1|=2} \frac{e^z dz}{(z+1)^2(z+2)}$ .

## ВАРИАНТ 10

1. Записать комплексное число  $z = \frac{2+4i}{3-i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $chz$ ,  $arcthiz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{-2-3i}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z+i| \leq 2, |z-i| > 2$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = z \cdot Re z$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = \frac{t-1+it}{t(t-1)}$ .

6. Решить уравнения

1)  $sh 3z = 1-i$  2)  $ie^{iz} = 1+i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если  $v(x,y) = 2xy + 2x$ ,  $f(0) = 0$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении

функции  $f(z) = \frac{-z-i3}{-iz+3}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = tgz$ . б)  $f(z) = z \cdot e^{-z}$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c Re z dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = 2 + 2i$ .

б) от аналитической функции  $\int_0^i (z+i) \cdot shz dz \dots$

в)  $\oint_L \frac{z^4+1}{(z^2+1)(z-i)} dz$ ,  $L: x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ .

## ВАРИАНТ 11

1. Записать комплексное число  $z = \frac{3+i}{-2-5i}$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lnz$ ,  $cthz$ ,  $arccosz$ .

2. Найти все значения корня  $z = \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2i\right)$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z-i| \leq 1$ ,  $0 \leq \arg z < \frac{\pi}{4}$  ..

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = e^{\ln(1+z^2)}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = t^2 + 2t + 5 + i(t^2 + 2t + 1)$  ..

6. Решить уравнения

1)  $ch 3z = 1 - 2i$  2)  $e^{i3z} = 3 - 3i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если

$$v(x, y) = \frac{e^{2x} - 1}{e^x} \sin y, \quad f(0) = 2.$$

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении функции  $f(z) = \frac{-2z - i2}{-iz + 1}$  имеет сжатие

А) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = (z - \cos z)^2$ . б)  $f(z) = sh(z^2 + 4)$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c Re \bar{z} dz$ ,  $c: y = x^2, z_1 = 0, z_2 = 1 + i$ .

б) от аналитической функции  $\int_1^i (z-1)e^z dz$  ..

в)  $\oint_L \frac{e^z dz}{(z+1)^3(z-2)}$ ,  $L: |z| = 3$ .

## ВАРИАНТ 12

1. Записать комплексное число  $z = sh\left(2 + i\frac{\pi}{4}\right)$  в трёх формах. Найти  $|z|$ ,  $Argz$ ,  $argz$ ,  $lniz$ ,  $ctgz$ ,  $arcchz$ .

2. Найти все значения корня  $\sqrt[4]{\frac{1+i\sqrt{3}}{32}}$ . Построить их на комплексной плоскости. Ответ записать в тригонометрической и показательной формах.

3. Построить область на комплексной плоскости:  $|z+i| > 1$ ,  $-\frac{\pi}{4} \leq \arg z < 0$ .

4. Найти  $Re w$  и  $Im w$  функции  $w = e^{z^2}$ .

5. Определить вид кривой и построить эту кривую:  $z = \frac{1}{sh t} - i \cdot ctht$ .

6. Решить уравнения

1)  $sh 3z = 2 - 2i$  2)  $e^{3z} = 3 - 3i$

7. Восстановить аналитическую функцию  $w = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ , если

$u(x,y) = e^{-y} \cos x + x$ ,  $f(0) = 1$ .

8. На комплексной плоскости заштриховать области, в которых при отображении

функции  $f(z) = \frac{-2z-i}{-i2z+2}$  имеет сжатие

а) сжатие  $k \leq 1$ ?

б) поворот на угол  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$

9. Исследовать на аналитичность данную функцию.

а)  $f(z) = \ln(z \cdot \bar{z})$ . б)  $f(z) = (z^2 + 1)^5$ .

10. Вычислить интеграл с помощью теоремы Коши.

а)  $\int_c Im z dz$ ,  $c$ : прямая, соединяющая точки  $z_1 = 0$  и  $z_2 = 1 + 2i$ .

б) от аналитической функции  $\int_{-1}^i (z-1) \cdot \cos z dz$ ..

в)  $\oint_L \frac{z^2+1}{(z+1)(z-2)^2} dz$ ,  $L: \frac{(x+1)^2}{4} + y^2 = 1$ .