-

[[[[[[[[[[[[* *
23 2022 *

.22

6

6 ,
:
3
6
/ (108
6 6

6
- (* *7

16 2022 *(-0
[[[[[[[[[[[[[* *

2022

00*; / *; 1 *

. * - (

(* ((-,

- * *

(*

(* * - ((

((*

(6 (7

; ;

(*

6 7 (

7 (

7 (

((

7 (

7

((

7

	(7 (7 7 7 * 6 7 (7 7 (7 ((7 7 7 * 6 7 7 7 7 (7 7 7 - *
-5. -	(((((((7 ((((((*
-7 -	(

(((	7 (((7 *

*
* (
*
*
* *
* (*
* - *
* *
*
- ((
*

6. * *
* *
- * *

7. *
* * *
* *

8. * *
((*

9. * * (
* *

10. * * *

1.	C $\overline{C}$	12	4	4	4
2.	(	16	6	4	6

3.	*C*	12	4	4	4
4.		12	4	4	4
5.	(	12	4	4	4
7.	* *	13	4	4	5
		4		2	2
		27			27
		108	**26**	**26**	**56**

1-2. *Комплексная плоскость* ***C****

. .

. *Предел, непрерывность***

7 .

. *Производная комплексной функции**

- .

. *Геометрический смысл производной.*

-7. *Элементарные функции*. - ((

-9. *Интеграл.*

- *

. *Степенные ряды.*

. *Аналитическое продолжение.*

((*

12-13. *Особые точки*. * * (

* * (

.

I*

1. $z_1 = (a_1, b_1)$ $z_2 = (a_2, b_2)$

(;

2. ;

3. ; *

4. ;

5. (((
; *
6. $\boldsymbol{C} = \langle C; +, \bullet \rangle$.
7. ;
8. $z = a + ib$ *
*
9. ;
10. ; *
11. ;
12. ;
13. ;
*
14. $z_0 = x_0 + iy_0$ $\boldsymbol{C}$?
15. (;
формулами Муавра?
16. n- (
;

1.1. $z_1 = 2 + i2$, $z_2 = 2 - i2$ *

$$6\, z_3 = z_1 + z_2,\ z_4 = z_1 \cdot z_3,\ z_5 = \frac{z_2}{z_4},\ z_6 = z_4 - z_5.$$

1.2. z (6
$z = 5$; $z = -10$; $z = 7i$; $z = -3i$;
$z = 3 - i3$; $z = -1 + \sqrt{3}i$; $z = -\sqrt{3} - i$; $z = \sin\alpha + i\cos\alpha,\ \alpha \in \boldsymbol{R}$.

1.3. ($|z_1 - z_2|$ z_1 z_2 *

1.4. 6
$z \cdot \bar{z} = |z|^2$; $|z| = |\bar{z}|$; $Arg(z_1 \cdot z_2) = Arg\ z_1 + Arg\ z_2$; $|z^n| = |z|^n,\ n \in \boldsymbol{N}$;

1.5. (6
$|z + 2i| = 3$; $|z + 2i| < 3$; $|z + 2i| > 3$ 7 $\arg(iz + 1) = \frac{\pi}{2}$.

1.6. 6
$z^2 + 49 = 0$; $z^2 + 4z + 5 = 0$; $z^3 - 27i = 0$.

1.7. $z_1 = 2i$, $z_2 = 1 - \sqrt{3}\,i$ *

$$6\, z_3 = z_1 - z_2,\quad z_4 = z_2 \cdot z_3,\quad z_5 = \frac{z_2}{z_4}.$$

1.8* z (6

$z = -3 + i$; $z = \sqrt{3} - i$; $z = \sin\alpha - i\cos\alpha,\ \alpha \in \boldsymbol{R}$.

1.9* ($z \in C$ 6

$z + \bar{z} = 2\,\mathrm{Re}\, z$; $z^2 = \bar{z}^2$; $Arg\left(z^2\right) = 2Argz$.

1.10. (

6

$|z - i| = |2 - i|$; $|z - i| < |2 - i|$; $|z - i| > |2 - i|$.

1.11* 6

$z^3 + 1 = 0$; $z^2 - 2z + 5 = 0$; $z^4 - 81i = 0$.

I*

1. (*стереографической проекцией*

*

2. *расширенной комплексной плоскостью*?

3. *сферой Римана* (*сферой комплексных чисел*)?

4. (-

$z = x + iy$ n $M(\xi, \eta, \zeta)$

;

5. *окружности* *прямые*

C ?

6. *

*

7. ;

8. * *

9. ; *

10. *

$z_n = \dfrac{n^2 + i5}{1 + in^2}$; $z_n = \left(\dfrac{3+4i}{25}\right)^n$.

2.6. $G($

$z_n = i^n \dfrac{n+1}{n} \quad (n = 1, 2, 3, \ldots)$.

2.7. 6

$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{i^n}{i + n^2}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(3i)^n}{n!}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n+1}{(1+i)^n}$.

2.8. z_0

$M_0\left(0, -\dfrac{1}{2}, \dfrac{1}{2}\right)$;

2.9. $x^2 + y^2 = 1$

?

2.10. (($z_n = \dfrac{n^2 - 1 + (n^2 + 1)i}{n^2 + in - 1}$

$a = 1 + i$.

2.11. z_n(6

$z_n = \left(1 + \dfrac{i}{n}\right)^n$; $z_n = \arg\left(-1 + \dfrac{i^n}{n}\right)$.

2.12* $G($

$z_n = (-1)^n + \dfrac{i}{n} \quad (n = 1, 2, 3, \ldots)$.

2.13* 6

$\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{\cos(in) + i\sin(in)}{n^2}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{n!}{(in)^n}$; $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{(2i)^n}{n!}$.

I*

1. *

;

2. $w = f(z)$;

*

3. $W = z^3$ 6

$z = x + iy$ 7

z.

4. $w = f(z)$ z_0 $\varepsilon - \delta$

* *

5. *

6. $w = f(z)$ z_0 *

$z = 0$ *

7. (*

3.1. 6

$w=\dfrac{\operatorname{Re} z^2}{z}$; $w=\dfrac{\operatorname{Re} z}{\operatorname{Im} z}$ 7 $w=\dfrac{z+i}{z-i}$ 7 $w=\overline{z^2}+\left|z^2\right|$.

3.2. $L=\{z:|z|=1\}$ $w=\dfrac{1}{2}\left(z+\dfrac{1}{\bar{z}}\right)$.

3.3. w- $w=\dfrac{1}{z}$ z- 6

$x^2+y^2=4$; $y=x$ 7 $x=1$ 7 $(x-1)^2+y^2=1$?

3.4. $T=\{z:|z|<1\}$ 6

$w=|z|$ 7 $w=z-\bar{z}$?

3.5. $w=\dfrac{\operatorname{Re} z}{\operatorname{Im} z}$ $z_0=1+i$.

3.6. (((6

$\lim\limits_{z\to a} f(z)=b$; $\lim\limits_{z\to a} f(z)=\infty$; $\lim\limits_{z\to\infty} f(z)=b$;
$\lim\limits_{z\to+\infty} f(z)=b$; $\lim\limits_{z\to\infty} f(z)=\infty$; $\lim\limits_{z\to\infty} f(z)=0$.

3.7. $w=\dfrac{\operatorname{Re} z^2}{z}$ $z_0=0$ (

; *

3.8. ($f(z)=z^2+\bar{z}\cdot(z+1)$

$\boldsymbol{C}_z$.

3.9. 6

$w=z^2-\dfrac{1}{z^2}$; $w=z^4+5$ 7 $w=z^2+az+b$ (a b *

3.10. $L=\{z:|z|=1\}$ $w=\dfrac{1}{2}\left(z+\dfrac{1}{z}\right)$.

3.11. w- $w=\dfrac{1}{z}$ z- 6

$x^2+y^2=1$; $y=-x$ 7 $y=1$ 7 $(x+1)^2+y^2=1$?

3.12. $T=\{z:|z|<1\}$ 6

$w=|z-1|$ 7 $w=\dfrac{1}{2}|z-\bar{z}|$?

3.13. (6

$w=\dfrac{\bar z}{z}$; $w=\dfrac{|z+i|^2}{z+i}$; $w=i\arg(z-1)$.

3.14. $w=\dfrac{(z-1)\cdot \mathrm{Im}(z-1)}{|z-1|}$ $z_0=1$ (

; *

3.15. ($f(z)=\bar z^2+5i$

C_z.

-

I*

1. $w=f(z)$ z_0*

*

2. (*

3.

$z_0=x_0+iy_0$* *

4. ;

5. ; *

6. $f(z)=z^2+(z-1)\cdot\bar z$ -

;

4.1. ($w=f(z)$ z_0(6

$f(z)=z^3-3z^2+1,\ z_0=1-i$; $f(z)=\dfrac{z+i}{z-i},\ z_0=-i$.

4.2. (

6

$w=(\bar z-z)^2$; $w=\overline{z+\mathrm{Re}\,z}$; $w=(z+i)^3-2\bar z$;

$w=|z-i|^2+(z-i)^2$; $w=iz^2-3z$; $w=\mathrm{Im}\,z+i\,\mathrm{Re}\,z$.

4.3. ($w=\bar z$ *

4.4. a, b c(

$w=ax+by+i(cx+y)$ *

4.5. - 6

$f(z)=z^3-z+1$7 $g(z)=z^2-\bar z$7 $q(z)=\dfrac{5}{z^2-z}$?

4.6. ($w = f(z)$ z_0 (6

$f(z) = z^2 + 2z,\ z_0 = 3 + 2i;$ $f(z) = \dfrac{z+1}{z-1},\ z_0 = -1.$

4.7. ($w = |z - a|^2$ a.

4.8. (6

$w = (\operatorname{Re} z + i \operatorname{Im} \bar{z})^2;$ $w = \operatorname{Im}(z + \operatorname{Re} z);$ $w = z^3 - 2|z-1|^2;$

$w = \overline{z - i} + (z - i)^2;$ $w = z^2 + 2iz;$ $w = \operatorname{Re}^2 z - i \operatorname{Im}^2 z.$

4.9. - 6

$f(z) = z^2 + \bar{z} - z$ 7 $g(z) = z^{2015} - 2015$ 7 $q(z) = \dfrac{z}{z^2 - 4}$?

I*

1. $f(z)$ z_0 ?
2. $f(z)$ z_0 ?
3. z_0; *
4. D; *
5. ;
6. $D = \{z \mid 0 < \operatorname{Im} z < \pi\}$ ($W = e^z$?
7. (- (C ?

5.1. $w = f(z)$ z_0 (6

$f(z) = z^3 - 3z^2 + 1,\ z_0 = 1 - i;$ $f(z) = \dfrac{z+i}{z-i},\ z_0 = -i.$

5.2. $\gamma_1 : |z-1| = 2$ $\gamma_2 : |z+1| = 2$ $w = iz^2 + z - 1.$

5.3. (
$w = \dfrac{z+i}{z-i}$ -*

5.4. ($w = \dfrac{iz+1}{iz-1}$
*

5.5. $\operatorname{Re} z = a$ $\operatorname{Im} z = b$ ($a, b \in R$ $w = z^2$.

5.6. *

5.7. $w = f(z)$
z_0(6

$f(z) = (z-3)^2,\ z_0 = 2+i;$ $f(z) = \dfrac{iz+1}{z-1},\ z_0 = -1.$

5.8. $\gamma_1 : |z-1| = |z+1|$ $\gamma_2 : |z+i| = |z-i|$

$w = iz^{2022} + 2021z - 1.$

5.9. ($w = \dfrac{z}{z-i}.$

5.10. ($w = 3z^2 - 6z + 11$
$\dfrac{\pi}{2}.$

5.11. ($w = \dfrac{1}{z}$ $|z| = R,\ \arg z = \alpha$
($R > 0,\ 0 \le \alpha < 2\pi$).

5.12. *

Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства

I*
1. *
*
2. ;
3. 6 *Всякое линейное отображение* $W = az + b,\quad a \neq 0$, *получается в результате суперпозиции трех простейших отображений*:

$t = |a|z$ (*отображение подобия* $z = 0$
$|a|$);

$\tau = e^{i \arg a} t$ (*вращение* $t = 0$ $\arg a$);

$W = \tau + b$ (*параллельный перенос* b $|b|$)?

4. -
* *
5. -
;
6. 6 *Всякое дробно-линейное отображение* $W = \dfrac{az+b}{cz+d}, \quad bc-ad \neq 0, c \neq 0$, *получается в результате суперпозиции следующих трех простейших отображений*:

$$t = \frac{c^2}{bc-ad} z + \frac{cd}{bc-ad} 7 \qquad \tau = \frac{1}{t} 7 \qquad W = \frac{a}{c} + \tau ?$$

7. - ;
8. - ;
9. *
10. $z = x + iy$* $\sin(5-3i)$ $\cos(2i)$.
11. *
12. $|\sin z| > 100$; (z_1($|\sin z_1| > 100$.
13. $z = x + iy$* $\mathrm{Ln} z$?
14. *

1. ($0, 1, -i$, (. ($1-i$.

2. ($T_2 = \{z : |z-i| \le 2\}$ $T_1 = \{W : |W| \le 1\}$.

3. $w = \dfrac{z+1}{z}$: $|z| = 2$; $|z-1| = 1$; $\mathrm{Re}\, z = 0$; $\mathrm{Im}\, z = 1$.

4. $T_1 = \{z : |z-2i| \le 1\}$ $w = (1+i)z + 2$.

5. $\mathrm{Im}\, z > 0$ $T_2 = \{w : |w| < 2\}$.

6. (
6
$e^{-1+i\frac{\pi}{2}} 7$ $\sin(1+i) 7$ $\cos(1-i)$.

7. ($\sin^2 z + \cos^2 z = 1$ $z \in \boldsymbol{C}$.

8. 6 $\sin z = 2$; $\cos z = 1$; $e^z = i$.

1. $2 - i$ (i

2. 6

$\int_{-1}^{1}(t+i)^2\,dt$; $\int_{0}^{1}\frac{dt}{t+i}$; $\int_{0}^{2\pi}e^{it}dt$.

3. $f(z)=z^2$ $[-4;4i]$,

*

4. $f(z)$ L(6

$f(z)=\operatorname{Re}z$, $L=[-1-i;\,1+i]$; $f(z)=\bar{z}$, $L=[1;i]$;

$f(z)=(z+i)^2$, $L=\{z\,|\,z=e^{it},\ 0\le t\le\pi\}$; $f(z)=|z|$, L: $|z|=1$;

$f(z)=z+(z+1)\bar{z}$, L $1,\ 1+i,\ i$.

1. $f(t)$ t,

6

$f(t)=t^2+t+i(t^2-1)$; $f(t)=\frac{t^2+1}{t^2+i}$; $f(t)=\cos t+i\sin t$.

2. 6

$\int_{-\pi}^{\pi}\sin(t+i)dt$; $\int_{0}^{1}\frac{dt}{t^2+i}$; $\int_{0}^{\pi}e^{-2it}dt$.

3. $f(z)=z+2i$ $[2i;\ 2]$,

*

4. $f(z)$ L(6

$f(z)=\operatorname{Im}z$, $L=[-i;1+i]$;

$f(z)=\bar{z}^2$, $L=[1+i;0]$;

$f(z)=z\cdot\bar{z}-1$, $L=\{z\,|\,z=e^{it},0\le t\le 2\pi\}$;

$f(z)=\operatorname{Im}^2 z-i\operatorname{Re}^2 z$, L:$|z|=1$;

$f(z)=\frac{z+\bar{z}}{2}$, L $1,\ i,\ -1,\ -i$.

Теорема Коши. Интегральная формула Коши

I*

1. * *
2. $f(z)$ D* *
3. - $f(z)$.

4. $f(z)$?

5. (

*

1. $f(z)$ L(6

$f(z)=(iz+1)^2,\ L=[-1+i;2i]$;

$f(z)=e^{iz},\ L=[0;\pi]$;

$f(z)=z\cdot\cos z,\ L=\{z: z=t+it^2, 0\le t\le 1\}$;

$f(z)=z^2\cdot e^{-iz},\ L=\{z: |z|=2\}$;

$f(z)=\dfrac{z^3}{z-2},\ L=\{z: |z|=1\}$;

$f(z)=\dfrac{e^z}{z(z+2)},\ L=\{z: z=e^{it}, 0\le t\le 2\pi\}$;

$f(z)=\dfrac{z}{z^2-4z+3},\ L=\{z: |z-1|=1\}$;

$f(z)=\dfrac{1}{z(z^2+1)},\ L=\{z: |\mathrm{Re}\, z|+|\mathrm{Im}\, z|=2\}$.

2. a ($a>0$ $\int\limits_L \dfrac{dz}{z^2+9},\ L=\{z: |z-i|=a\}$.

3. z_1 z_2 − *

$\int\limits_L \dfrac{dz}{(z-z_1)(z-z_2)}$(L

$z_k,\ k=1,2$?

1. $f(z)$ L(6

$f(z)=(2iz-1)^3,\ L=[i;1+2i]$;

$f(z)=e^{-2iz},\ L=\left[-\dfrac{\pi}{2};\dfrac{\pi}{2}\right]$;

$f(z)=z\cdot\sin z,\ L=\{z: z=t+\pi i\sin t, 0\le t\le\pi\}$;

$f(z)=z\cdot e^z,\ L=\{z: |z|=1\}$;

, ;

, $L=\{z: z=e^{it}, 0\le t\le 2\pi\}$;

$f(z)=\dfrac{z}{z^2-5iz-6}$, $L=\{z:|z-2i|=2\}$;

$f(z)=\dfrac{z^2-iz}{z(z^2-1)}$, L 2, $-2+2i$, $-2-2i$.

2. a ($a>0$ $\int\limits_L \dfrac{dz}{z^2+a^2}$, $L=\{z:|z|=a+1\}$.

Степенные ряды в комплексной области

I*

1. * *
2. ;
3. *
4. *
5. *

1. (6

$\sum\limits_{n=0}^{\infty}\left(\dfrac{z-1+i}{3+4i}\right)^n$; $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{z^n}{n!}$ $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(2iz-3)^n}{(1+i)^n}$.

2. $\dfrac{z}{z^2+4}=\sum\limits_{n=0}^{\infty}c_n(z+1-i)^n$

c_0 c_1.

3. ($T_2=\{z:|z-i|<2\}$*

$z=1$ $z=-3-i$?

4. ($\sum\limits_{n=0}^{\infty}c_n(z+i)^n$ $z_1=1-2i$

$z_2=-3-5i$* $z_3=0$, $z_4=-1$,

$z_5=-2+i$, $z_6=-4+6i$?

5. $f(z)$ L (6

$f(z)=\dfrac{z+2i}{(z^2+1)(z+1)^2}$, $L=\{z:|z-1|=1\}$7 $f(z)=\dfrac{e^z}{(z-i)^3}$, $L=\{z:|z-2|=10\}$.

1. (6

$\sum\limits_{n=0}^{\infty}\left(\dfrac{z+i}{1+i}\right)^n$; $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^n z^n}{n}$ $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(iz-5)^n}{(3+4i)^n}$.

2. $\dfrac{1}{z^2+1}=\sum\limits_{n=0}^{\infty}c_n(z+2+i)^n$

c_0 c_1.

3. ($|z+i|<5$*

$z=1$ $z=-3+10i$?

4. ($\sum_{n=0}^{\infty} c_n (z-i)^n$ $z_1 = 2+i$
$z_2 = -3-i$ * $z_3 = 0$, $z_4 = 3i$,
$z_5 = -2+i$, $z_6 = -1+6i$?
5. $f(z)$ L(6
$f(z) = \frac{z+i}{z^2+4}$, $L: |z-i| = 2$; $f(z) = \frac{z^4+4z+1}{(z-i)^{2012}}$, $L: |z-i| = 1$.
6. $a \in C$ $\int_L \frac{z^2+1}{(z-a)^2} dz$ ($L = \{z: |z| = 1\}$.

Разложение аналитических функций в ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Теорема единственности. Аналитическое продолжение

I*
1. $f(z)$ a.
*
2. ;
3. $f(z)$* *
4. $f(z)$;
*
5. ;
6. * *
7. *
8. D $f(z)$;
9. $F(z)$ $f(z)$.
*
10. (
;

1. $f(z)$ $z-a$ (6
$f(z) = e^{iz}$, $a = -1$; $f(z) = \sin^2 z$, $a = 0$; $f(z) = \frac{z}{z^2-4}$, $a = 2i$.
2. 6
$\int_{|z+1|=2} \frac{e^{iz}}{(z+1)^2} dz$; $\int_{|z|=1} \frac{\sin^2 z}{z} dz$.
3. $f(z)$ (6
$f(z) = (z^2-9)(z^2+9)$; $f(z) = \frac{\sin^3 z}{z}$.
4. $a = 0$ $f(z)$(6
$f(z) = z^2 \sin z$; $f(z) = z(e^{-z^2} - 1)$.

5. a m n
$f(z)$ $\varphi(z)$* a 6 $f(z)+\varphi(z)$;
; $f'(z)\cdot\varphi''(z)$.

6. E(6
$E=[1-i;-1+i]$; $E=\left\{z: z=1+\frac{i}{n}, n\in N\right\}$.

7. ($f(z)$(
6
$f\left(\frac{1}{n}\right)=\frac{1}{n^2}$, $n\in N$; $f\left(\frac{1}{n}\right)=\frac{1}{n+\sin\frac{\pi n}{2}}$, $n\in N$.

8. ($\sin^2 z+\cos^2 z=1$.

9. ($\sin z=\cos z$
$z=\frac{\pi}{4}+2\pi n$, $n\in Z$.

10. ($F(z)=\frac{1}{1-i}\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{z-i}{1-i}\right)^n$
$f(z)=\sum_{n=0}^{\infty}z^n$.

1. $f(z)$ $z-a$ (
6
$f(z)$ ze^{-z}, $a=-i$; $f(z)=\frac{z+2}{z^2+4}$, $a=2$.

2. 6
$\int_{|z+i|=2}\frac{ze^{-z}}{(z+1)^3}dz$ 7 $\int_{|z-2|=1}\frac{z+2}{(z^2+4)(z-2)}dz$.

3. $a=0$ $f(z)$(6
$f(z)=z\sin z-z^2$; $f(z)=z\left(e^{z^2}-1\right)-z^3$.

4. a m n
$f(z)$ $\varphi(z)$* a 6
$f(z)-\varphi(z)$; $f^2(z)\cdot\varphi^3(z)$; $c_1\cdot f(z)+c_2\cdot\varphi(z)$, $c_1,c_2\in C$.

5. E(6
$E=\{z: |z|=1\}$; $E=\left\{z: z=\frac{1}{n}+2i, n\in N\right\}$.

6. ($f(z)$(
6
$f\left(\frac{1}{n}\right)=-f\left(-\frac{1}{n}\right)$, $n\in N$; $f\left(\frac{1}{n}\right)=\frac{1}{n^2+\cos^2\frac{\pi n}{2}}$, $n\in N$.

7. ($\sin 2z = 2\sin z \cos z$.

8. ($\cos z = \cos^2 z$
$z = 2\pi n$, $n \in Z$.

9. ($F(z) = \frac{1}{4}\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n \frac{z^n}{4^n}$
$f(z) = \frac{1}{3}\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n \frac{(z+1)^n}{3^n}$.

Ряд Лорана. Изолированные особые точки аналитической функции

I*

1. *
2. ; *
3. ;
4. *
5. $f(z)$* *
6. $f(z)$ z_0; *
7. $f(z)$* *
8. $f(z)$?
9. $f(z)$* *
10. - *

1. 6
$\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{3^n z^n}{n^2+1}$; $\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{(z+i)^n}{2^n}$; $\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{z^n}{n!}+\frac{n}{z^{n+1}}\right)$.
2. $f(z)$ $z - z_0$(6
$f(z) = \frac{z}{(z+i)(z-3)}$, $z_0 = 0$; $f(z) = z^2 \sin\frac{1}{z-1}$, $z_0 = 1$.
3. $f(z)$(6
$f(z) = \frac{1}{\sin z}$; $f(z) = z^3 e^{\frac{1}{z^2}}$; $f(z) = \frac{1-\cos 2z}{z^2}$.
4. $f(z)$ $\varphi(z)$ z_0 m n *
z_0 6
$f(z)\cdot\varphi(z)$; $\frac{f(z)}{\varphi(z)}$; $f(z)+\varphi(z)$.
5. $f(z)$ Γ(6
$f(z) = \frac{1}{z^3 - z^5}$, $\Gamma = \left\{z: |z-1| = \frac{1}{2}\right\}$; $f(z) = ze^{\frac{1}{z}}$, $L = \{z: |z| = 1\}$.
6. - $\sin\frac{1}{z}$.

1. $f(z)$ z_0 (6

$f(z)=\dfrac{z^2+1}{z^2-5z+6},\ z_0=2;$ $f(z)=\left(z^2-1\right)\cdot e^{\frac{1}{z^2}},\ z_0=0.$

2. $f(z)$(6

$f(z)=\dfrac{z^2-1}{z^3-1};$ $f(z)=\dfrac{1-e^{z^2}}{z^4-z^2};$ $f(z)=\dfrac{e^{\frac{1}{z^2}}}{1-\cos^2 z}.$

3. (

6

7

$z=0$ 7

$z=i$ $\dfrac{c_{-3}}{(z-i)^3}$

*

4. $f(z)$ (D (

* ($\dfrac{f'(z)}{f(z)}$

$f(z)$ ($f(z)=0.$

Вычет функции относительно изолированной особой точки

I*

1. $f(z)$* *
2. $f(z)$ *
3. $f(z)$ z_0 ?
4. *
5. $\operatorname{Re}\underset{z_0}{s}\, f(z)$(z_0 $f(z)$?
6. *
7. ?

1. $f(z)$ (6

$f(z)=\dfrac{z+2}{z^2-1};$ $f(z)=\dfrac{e^{iz}}{z^2(z-\pi)};$ $f(z)=\dfrac{\sin z}{z^4\cos z}.$

2. 6

$\int\limits_L \dfrac{z+1}{(z-1)(z+5)^2}dz,\quad L=\{z:\ |z|=3\};$

$\int\limits_L \dfrac{e^{iz}}{(z+1)(z+2)^2}$($L=\{z:|\operatorname{Re} z|+|\operatorname{Im} z|=3\};$ $\int\limits_L \dfrac{dz}{\sin z}$(L

*

3* $z=\infty$ 6

$f(z)=\dfrac{z^4+1}{z^6-1}$; $f(z)=\cos\dfrac{(z+2)\pi}{2z}$.

1. $f(z)$ (6

$f(z)=\dfrac{z+1}{z^2+1}$; $f(z)=\dfrac{\sin\pi z+1}{z^2(z+1)}$; $f(z)=\dfrac{\cos\pi z}{(z-1)^2\sin\pi z}$.

2. 6

$\int\limits_L \dfrac{z+3}{(z+1)(z-5)^2}dz$ ($L=\{z:|z+1|=1\}$;

$\int\limits_L \dfrac{\cos\pi z}{(z-1)(z-2)^2}$ ($L=\{z:\mathrm{Re}^2\, z+\mathrm{Im}^2\, z=5\}$;

$\int\limits_L \dfrac{\cos 2z dz}{\sin z}$ (L *

3* 6

) $f(z)=\dfrac{\sin\dfrac{1}{z}}{z-1}$; $f(z)=z\cos^2\dfrac{\pi}{z}$.

-* $\left(\dfrac{1}{2}-i\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)^{2021}$.

. * $g(z)=z^2-2\overline{z}+5i$ -

; *

3* $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(iz-3)^n}{(1-i)^n}$.

4. $\int\limits_L \dfrac{z+1}{(z-1)^2(z+10)}dz$ ($L=\{z:|z|=2\}$.

5. $f(z)$ (

$f(z)=\dfrac{z+2}{z^2+4}$.

*

6.

((

*

*

I.

*

II.

*

III.

*

-* $\left(\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{2021}$.

. * $g(z)=z^2-2\overline{z}+5i$ -

; *

3. $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(iz-3)^n}{(1-i)^n}$.

4. $\int_L \frac{z+1}{(z-1)^2(z+10)}dz$ ($L=\{z:|z|=2\}$.

5. $f(z)$ (

$f(z)=\frac{z+2}{z^2+4}$.

1.

		*)
1		-

(*) , (. 1 *

2. 6

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		/

2

*

1. * (*
*
2. *
3. *
4. *
5. * *
6. *
7. * - *
8. *
*
9. * *
10. - *
11. *
*
12. *
13. *
14. *
15. *
* *
16. *
17. * - *
18. *
19. *
20. *
21. * * *
*
22. * *
23. *
24. *
25. *
26. * *
27. * *

28. * *
29. * -
* *
30. * *

Вариант k

k

-* *

. * *

/ * $z^4 + i^k k = 0.$

4. $\oint_L \frac{e^z \cos kz}{z^2 + (k+1)z} dz$ ($L = \{z : |z| = 1\}$.

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(k + (-1)^n\right)^n (z - ik)^n$.

1.

1		-

, (. 1 (, (1 , (31 *

2. 6

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		/

1. *Бугров, Я. С.* / * / * . * . * *
6 * * (* * * 7- *(
* 6 (. , . , * 219 * *
ISBN 978-5-9916-8645-7. 6
W * URL: https://urait.ru/bcode/452425.

2. *Далингер, В. А.* 6 * * (
* * * 2- *(* * 6 (. , . -*
143 * * ISBN 978-5-534-08399-6. 6
W * URL: https://urait.ru/bcode/472770 .

3. *Привалов, И. И.* 6
* * * 6 (. , . -* 402 *
* ISBN 978-5-534-14313-3. 6
W * URL: https://urait.ru/bcode/468294 6/ , *; 5*. , . - *

1* * *(* *(* * 6
* *(-541*
2* * *(* *(* * -
* *(-532*
3* * * * -(. * *((. , , 5*
4* * * * * -
(. , -5.

-

- http://moodle.smolgu.ru
- - http://biblioteka.smolgu.ru
- http://www.intuit.ru
- http://exponenta.ru
- http://www.mathnet.ru

-

7 7 (

7 I]pdematica*
WWW- 7 S a - *

6
7 (

7 (
*

(
*

9.

- -
, --22 . 4*; 5*. , -1 **

Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint*
WWW- 7 S a - (
*