

1

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+i}^{2-i} (z^2 - 3iz - 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-5z - 5) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2 + i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 2 + 2i, z_3 = 2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+3i)(z+5i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{5}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 4$;
- в) l — окружность $|z| = 6$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-10)^2(z^2+100)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 20$;
- б) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 30$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=5} \frac{e^z - 1}{z^2 - 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

2

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1+i}^{-2+i} (-3z^2 + 4iz - 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (5z + 2) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2 + 2i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 2 + 2i, z_3 = 2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-4)(z^2+16)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{9}{2}| = 4$;
- б) l — окружность $|z - \frac{9}{2}| = 8$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-2)^2(z^2+4)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 4$;
- б) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 6$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

3

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-i}^{2+2i} (z^2 + 4iz + 1) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-3z - 5) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2z + 2\bar{z} + 6) dz,$$

 $z_1 = 0, z_2 = -2 + 2i, z_3 = -2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-2)(z^2+4)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{5}{2}| = 2$;
 б) l — окружность $|z - \frac{5}{2}| = 4$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-7)^2(z^2+49)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 14$;
 б) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 21$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=9} \frac{e^z - 1}{z^2 - 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

4

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2-2i}^{-2+i} (-4z^2 - 3iz + 4) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-z + 2) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3 + 2i - 6\bar{z}) dz,$$

 $z_1 = 0, z_2 = 3 + 3i, z_3 = 3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+5i)(z+7i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{9}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 6$;
 в) l — окружность $|z| = 8$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-9)^2(z^2+81)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 18$;
 б) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 27$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z+2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$

5

Самостоятельная работа

- 1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-2i}^{2+2i} (z^2 + 3iz - 3) dz$$

- 2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (2z - 3) \sin z dz$$

- 3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3 + 2i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 3 + 3i, z_3 = 3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

- 4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+6i)(z+8i)},$$

6

Самостоятельная работа

- 1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-2i}^{2+i} (4z^2 - 3iz - 4) dz$$

- 2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (3z - 2) \cos z dz$$

- 3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (4 + 2i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 4 + 4i, z_3 = 4$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{4}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

- 4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+7i)(z+9i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{11}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 7$;
 в) l — окружность $|z| = 9$.

- 5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-8)^2(z^2+64)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 16$;
 б) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 24$.

- 6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=9} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

- 7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z-4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{13}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 8$;
 в) l — окружность $|z| = 10$.

- 5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-7)^2(z^2+49)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 14$;
 б) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 21$.

- 6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=8} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

- 7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z+4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

7

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1+i}^{1+2i} (3z^2 + 2iz + 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (5z + 5) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (z + 3\bar{z} + 3) dz,$$

 $z_1 = 0, z_2 = -1 + i, z_3 = -1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-6)(z^2+36)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{13}{2}| = 6$;
 б) l — окружность $|z - \frac{13}{2}| = 12$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-4)^2(z^2+16)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 8$;
 б) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 12$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z-4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

8

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-2+2i}^{2-2i} (-4z^2 - 5iz - 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (z-4) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2 + 3i - 6\bar{z}) dz,$$

 $z_1 = 0, z_2 = 2 + 2i, z_3 = 2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+7)(z+9)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{13}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 8$;
 в) l — окружность $|z| = 10$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-2)^2(z^2+4)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 4$;
 б) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 6$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=6} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z-4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

9

Самостоятельная работа

- 1) Вычислить интеграл

$$\int_{-2+i}^{2+i} (5z^2 + 4iz - 5) dz$$

- 2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (z+1) \sin z dz$$

- 3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3z + 2\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -3 + 3i, z_3 = -3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

- 4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+8i)(z+10i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{15}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 9$;
 в) l — окружность $|z| = 11$.

- 5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-8)^2(z^2+64)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 16$;
 б) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 24$.

- 6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=5} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

- 7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

10

Самостоятельная работа

- 1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-i}^{-1-2i} (5z^2 - 5iz + 5) dz$$

- 2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (2z - 5) \cos z dz$$

- 3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (4 + 2i - 6\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 4 + 4i, z_3 = 4$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{4}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

- 4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+9i)(z+11i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{17}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 10$;
 в) l — окружность $|z| = 12$.

- 5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-5)^2(z^2+25)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 10$;
 б) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 15$.

- 6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=8} \frac{e^z - 1}{z^2 - 2z} dz$$

- 7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z-2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$

11 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-2+2i}^{2+i} (3z^2 + 4iz + 5) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (2z + 1) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2 + 3i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 2 + 2i, z_3 = 2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+2i)(z+4i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{3}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 3$;
- в) l — окружность $|z| = 5$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-10)^2(z^2+100)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 20$;
- б) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 30$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=8} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+i|=\frac{3}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+1)^2}}}{z^2 + 1} dz$$

12 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-1+2i}^{1-2i} (-2z^2 + iz - 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-z - 5) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3 + i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 3 + 3i, z_3 = 3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-5)(z^2+25)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{11}{2}| = 5$;
- б) l — окружность $|z - \frac{11}{2}| = 10$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-8)^2(z^2+64)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 16$;
- б) l — окружность $|z - 8(1+i)| = 24$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=6} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

13

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-1+2i}^{-1-i} (5z^2 - 2iz + 4) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-5z + 4) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (4z + 2\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -4 + 4i, z_3 = -4$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{4}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+9)(z+11)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{17}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 10$;
- в) l — окружность $|z| = 12$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-10)^2(z^2+100)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 20$;
- б) l — окружность $|z - 10(1+i)| = 30$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=6} \frac{e^z - 1}{z^2 - z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

14

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+i}^{2-2i} (4z^2 + 3iz - 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-5z + 4) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (z + 2\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -1 + i, z_3 = -1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+8)(z+10)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{15}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 9$;
- в) l — окружность $|z| = 11$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-6)^2(z^2+36)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 12$;
- б) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 18$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=6} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z+4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

15 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-2i}^{-2+i} (4z^2 - 4iz + 1) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (4z - 2) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (1 + 3i - 6\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 1 + i, z_3 = 1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-1)(z^2+1)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{3}{2}| = 1$;
- б) l — окружность $|z - \frac{3}{2}| = 2$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 2$;
- б) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 3$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=7} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

16 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2-2i}^{-2-i} (-2z^2 + 3iz + 5) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (5z + 4) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (1 + 2i - 6\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 1 + i, z_3 = 1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-7)(z^2+49)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{15}{2}| = 7$;
- б) l — окружность $|z - \frac{15}{2}| = 14$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-2)^2(z^2+4)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 4$;
- б) l — окружность $|z - 2(1+i)| = 6$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=5} \frac{e^z - 1}{z^2 - 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+i|=\frac{3}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+1)^2}}}{z^2 + 1} dz$$

17

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-1-i}^{-1-2i} (-3z^2 + 5iz + 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-2z - 5) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (z + 3\bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -1 + i, z_3 = -1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+10)(z+12)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{19}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 11$;
- в) l — окружность $|z| = 13$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-3)^2(z^2+9)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 6$;
- б) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 9$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=8} \frac{e^z - 1}{z^2 - 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

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

18

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-2-i}^{2+i} (-3z^2 + 2iz - 4) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (z + 3) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (z + \bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -1 + i, z_3 = -1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+10i)(z+12i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{19}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 11$;
- в) l — окружность $|z| = 13$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-4)^2(z^2+16)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 8$;
- б) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 12$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=7} \frac{e^z - 1}{z^2 - z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

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

19

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1+2i}^{2+i} (-2z^2 + 2iz + 5) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-z - 3) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2z + \bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -2 + 2i, z_3 = -2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+5)(z+7)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{9}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 6$;
- в) l — окружность $|z| = 8$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-3)^2(z^2+9)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 6$;
- б) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 9$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=9} \frac{e^z - 1}{z^2 - 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z-2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$

20

Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+2i}^{1+i} (-z^2 + 5iz + 1) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-2z + 1) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3 + 3i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 3 + 3i, z_3 = 3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-8)(z^2+64)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{17}{2}| = 8$;
- б) l — окружность $|z - \frac{17}{2}| = 16$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-4)^2(z^2+16)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 8$;
- б) l — окружность $|z - 4(1+i)| = 12$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=5} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

21 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-2-i}^{-1+i} (-2z^2 + 3iz + 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (z + 5) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2z + 3\bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -2 + 2i, z_3 = -2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+i)(z+3i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{1}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 2$;
- в) l — окружность $|z| = 4$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-5)^2(z^2+25)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 10$;
- б) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 15$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=7} \frac{e^z - 1}{z^2 + 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-5i|=\frac{15}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-5)^2}}}{z^2 + 25} dz$$

22 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+i}^{-2+i} (-4z^2 - 4iz + 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (3z - 4) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2z + 2\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -2 + 2i, z_3 = -2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+1)(z+3)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{1}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 2$;
- в) l — окружность $|z| = 4$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 2$;
- б) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 3$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=9} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z-2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-1+2i}^{2+i} (-2z^2 + 3iz - 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (3z - 4) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (1 + i - 6\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 1 + i, z_3 = 1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-9)(z^2+81)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{19}{2}| = 9$;
 б) l — окружность $|z - \frac{19}{2}| = 18$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-3)^2(z^2+9)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 6$;
 б) l — окружность $|z - 3(1+i)| = 9$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=5} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z-3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z-3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2-2i}^{1-2i} (4z^2 - iz + 1) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-2z - 5) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (2z + 3\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -2 + 2i, z_3 = -2$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{2}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+2)(z+4)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{3}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 3$;
 в) l — окружность $|z| = 5$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-6)^2(z^2+36)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 12$;
 б) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 18$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 - z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

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

25 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{-1-i}^{2-i} (-4z^2 - 2iz - 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-5z - 2) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (4z + 3\bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -4 + 4i, z_3 = -4$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{4}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-10)(z^2+100)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{21}{2}| = 10$;
 б) l — окружность $|z - \frac{21}{2}| = 20$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-9)^2(z^2+81)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 18$;
 б) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 27$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=7} \frac{e^z - 1}{z^2 - 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+4i|=6} \frac{e^{\frac{1}{(z+4)^2}}}{z^2 + 16} dz$$

26 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-i}^{2-2i} (2z^2 + 3iz - 2) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (3z - 3) \cos z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3 + 3i - 6\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 3 + 3i, z_3 = 3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+4i)(z+6i)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{7}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 5$;
 в) l — окружность $|z| = 7$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-9)^2(z^2+81)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 18$;
 б) l — окружность $|z - 9(1+i)| = 27$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=8} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

27 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+i}^{-1+i} (5z^2 + 4iz - 5) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-5z + 3) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3z + \bar{z} + 6) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -3 + 3i, z_3 = -3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+6)(z+8)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{11}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 7$;
 в) l — окружность $|z| = 9$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-6)^2(z^2+36)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 12$;
 б) l — окружность $|z - 6(1+i)| = 18$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=9} \frac{e^z - 1}{z^2 + z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z+2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$

28 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2+i}^{2-2i} (2z^2 - 3iz + 4) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-3z + 3) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (1 + 3i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 1 + i, z_3 = 1$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
 б) l — дуга параболы $y = x^2$ от точки z_1 до точки z_2 ;
 в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+3)(z+5)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{5}{2}$;
 б) l — окружность $|z| = 4$;
 в) l — окружность $|z| = 6$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-1)^2(z^2+1)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 2$;
 б) l — окружность $|z - 1(1+i)| = 3$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=7} \frac{e^z - 1}{z^2 + 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+i|=\frac{3}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+1)^2}}}{z^2 + 1} dz$$

29 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{1-i}^{1-2i} (-5z^2 + 2iz + 5) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (-z - 3) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (3z + 3\bar{z} + 3) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = -3 + 3i, z_3 = -3$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{3}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{z^2 dz}{(z-3)(z^2+9)},$$

где

- а) l — окружность $|z - \frac{7}{2}| = 3$;
- б) l — окружность $|z - \frac{7}{2}| = 6$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-5)^2(z^2+25)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 10$;
- б) l — окружность $|z - 5(1+i)| = 15$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 - 2z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+3i|=\frac{9}{2}} \frac{e^{\frac{1}{(z+3)^2}}}{z^2 + 9} dz$$

30 Самостоятельная работа

1) Вычислить интеграл

$$\int_{2-2i}^{1-2i} (-4z^2 + iz - 3) dz$$

2) Вычислить интеграл

$$\int_0^i (2z + 3) \sin z dz$$

3) Вычислить интеграл вдоль указанных кривых. Сделать вывод о зависимости интеграла от пути интегрирования и обосновать.

$$\int_l (4 + 3i - 3\bar{z}) dz,$$

$z_1 = 0, z_2 = 4 + 4i, z_3 = 4$, где

- а) l — отрезок прямой от точки z_1 до точки z_2 ;
- б) l — дуга параболы $y = \frac{x^2}{4}$ от точки z_1 до точки z_2 ;
- в) l — ломаная $z_1 z_3 z_2$.

4) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{z(z+4)(z+6)},$$

где

- а) l — окружность $|z| = \frac{7}{2}$;
- б) l — окружность $|z| = 5$;
- в) l — окружность $|z| = 7$.

5) Вычислить интеграл

$$\oint_l \frac{dz}{(z-7)^2(z^2+49)},$$

где

- а) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 14$;
- б) l — окружность $|z - 7(1+i)| = 21$.

6) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z|=4} \frac{e^z - 1}{z^2 - 3z} dz$$

7) Вычислить интеграл.

$$\oint_{|z+2i|=3} \frac{e^{\frac{1}{(z+2)^2}}}{z^2 + 4} dz$$