Домашнее задание 2: ТФКП

Задача 1. Найти все значения корня

1.1. $\sqrt[4]{-1}$

1.2. $\sqrt[4]{\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}}$

1.3. $\sqrt[3]{1}$

1.4. $\sqrt[3]{i}$

1.5. $\sqrt[4]{1}$

1.6. $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}}$

1.7. $\sqrt[3]{-1}$

1.8. $\sqrt[3]{-i}$

1.9. $\sqrt[4]{-16}$

1.10. $\sqrt[4]{(1+i\sqrt{3})/32}$

1.11. $\sqrt[3]{8}$

1.12. $\sqrt[3]{8i}$

1.13. $\sqrt[4]{16}$

1.14. $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{32}}$

1.15. $\sqrt[3]{-8}$

1.16. $\sqrt[3]{-8i}$

1.17. $\sqrt[4]{-1/16}$

1.18. $\sqrt[4]{-8+i8\sqrt{3}}$

1.19. $\sqrt[3]{1/8}$

1.20. $\sqrt[3]{i/8}$

1.21. $\sqrt[4]{1/16}$

1.22. $\sqrt[4]{-8-i8\sqrt{3}}$

1.23. $\sqrt[3]{-1/8}$

1.24. $\sqrt[3]{-i/8}$

1.25. $\sqrt[4]{-128+i128\sqrt{3}}$

1.26. $\sqrt[3]{27}$

1.27. $\sqrt[4]{1/256}$

1.28. $\sqrt[4]{-128-i128\sqrt{3}}$

1.29. $\sqrt[3]{i/27}$

1.30. $\sqrt[4]{256}$

1.31. $\sqrt[3]{-27i}$

Задача 2. Представить в алгебраической форме

2.1. $\sin(\pi/4+2i)$

2.2. $\cos(\pi/6+2i)$

2.3. $\mathrm{Ln}6$

2.4. $\mathrm{sh}(2+\pi i/4)$

2.5. $\mathrm{ch}(2+\pi i/2)$

2.6. $\mathrm{Ln}(1+i)$

2.7. $\sin(\pi/3+i)$

2.8. $\cos(\pi/4+i)$

2.9. $\mathrm{Ln}(\sqrt{3}+i)$

2.10. $\mathrm{sh}(1+\pi i/2)$

2.11. $\mathrm{ch}(1-\pi i)$

2.12. $\mathrm{Ln}(1+\sqrt{3}i)$

2.13. $\mathrm{Ln}(-1+i)$

2.14. $\cos(\pi/4-2i)$

2.15. $\sin(\pi/2-5i)$

2.16. $\mathrm{sh}(3+\pi i/6)$ **2.21.** $\mathrm{Ln}(1-i)$ **2.26.** $\cos(\pi/6-i)$

2.17. $\mathrm{ch}(1+\pi i/3)$ **2.22.** $\mathrm{ch}(1-\pi i/3)$ **2.27.** i^{3i}

2.18. $\mathrm{Ln}(-1-i)$ **2.23.** $\mathrm{ch}(2-\pi i/6)$ **2.28.** $\mathrm{sh}(2-\pi i)$

2.19. $\sin(\pi/6-3i)$ **2.24.** 1^{2i} **2.29.** $(-i)^{5i}$

2.20. $\cos(\pi/3+3i)$ **2.25.** $\sin(\pi/3-2i)$ **2.30.** $(-1)^{4i}$

2.31. $\mathrm{ch}(3+\pi i/4)$

Задача 3. Представить в алгебраической форме

3.1. $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^{-3i}$ **3.2.** $\mathrm{Arcsin}\,4$ **3.3.** $\mathrm{Arch}(-2)$

3.4. $\mathrm{Arctg}\left(\dfrac{-2\sqrt{3}+3i}{3}\right)$ **3.5.** $\mathrm{Arcth}\left(\dfrac{3-4i}{5}\right)$ **3.6.** $\mathrm{Arcctg}\left(\dfrac{4+3i}{5}\right)$

3.7. $\mathrm{Arth}\left(\dfrac{3+i2\sqrt{3}}{3}\right)$ **3.8.** $\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-i\right)$ **3.9.** $\mathrm{sh}\left(1-\dfrac{\pi}{2}i\right)$

3.10. $\left(-1-i\right)^{4i}$ **3.11.** $\sin(\pi/4+i)$ **3.12.** $\mathrm{Arch}(3i)$

3.13. $\mathrm{Arctg}\left(\dfrac{3+4i}{5}\right)$ **3.14.** $\mathrm{Arcth}\left(\dfrac{8+i3\sqrt{3}}{7}\right)$ **3.15.** $\mathrm{Arctg}\left(\dfrac{3\sqrt{3}-8i}{7}\right)$

3.16. $\mathrm{Arth}\left(\dfrac{4-3i}{5}\right)$ **3.17.** $\mathrm{Arctg}\left(\dfrac{-2\sqrt{3}+3i}{7}\right)$ **3.18.** $\mathrm{Arcth}\left(\dfrac{3-i2\sqrt{3}}{7}\right)$

3.19. $\mathrm{Arccos}(-5)$ **3.20.** $\mathrm{Arsh}(-4i)$ **3.21.** $\left(-\sqrt{3}+i\right)^{-6i}$

3.22. $\omega=\sin\dfrac{i}{z}$ при $z=\dfrac{8+2\pi i}{\pi^2+16}$

3.23. $\omega=e^{\frac{1}{z}}$ при $z=\dfrac{4+2\pi i}{\pi^2+4}$

3.24. $\mathrm{Arcctg}\left(\dfrac{2\sqrt{3}+3i}{7}\right)$

3.25. $\mathrm{Arth}\left(\frac{3+i2\sqrt{3}}{7}\right)$ **3.26.** $\mathrm{Arcth}\left(\frac{4+3i}{5}\right)$ **3.27.** $\omega = \mathrm{ch}\, iz$ при $z = \pi/4 + 2i$

3.28. $\mathrm{Arctg}\left(\frac{3\sqrt{3}+8i}{7}\right)$ **3.29.** $\mathrm{Arccos}(-3i)$ **3.30.** $(4-3i)^i$

3.31. $(-12+5i)^{-i}$

Задача 4. Вычертить область, заданную неравенствами

4.1. $|z-1|\le 1,\ |z+1|>2$ **4.2.** $|z+i|\ge 1,\ |z|<2$

4.3. $|z-i|\le 2,\ \mathrm{Re}\, z>1$ **4.4.** $|z+1|\ge 1,\ |z+i|<1$

4.5. $|z+1|<1,\ |z-i|\le 1$ **4.6.** $|z+i|\le 2,\ |z-i|>2$

4.7. $|z-1-i|\le 1,\ \mathrm{Im}\, z>1,\ \mathrm{Re}\, z\ge 1$

4.8. $|z-1+i|\ge 1,\ \mathrm{Re}\, z<1, \mathrm{Im}\, z\le -1$

4.9. $|z-2-i|\le 2,\ \mathrm{Re}\, z\ge 3, \mathrm{Im}\, z<1$

4.10. $|z-1-i|\ge 1,\ 0\le \mathrm{Re}\, z<2,\ 0<\mathrm{Im}\, z\le 2$

4.11. $|z+i|<2,\ 0<\mathrm{Re}\, z\le 1$ **4.12.** $|z-i|\le 1, 0<\arg z<\pi/4$

4.13. $|z-i|\le 2,\ 0<\mathrm{Im}\, z<2$ **4.14.** $|z+i|>1,\ -\pi/4\le \arg z<0$

4.15. $|z-1-i|<1,\ |\arg z|\le \pi/4$

4.16. $|z|<2,\ -\pi/4\le \arg(z-1)\le \pi/4$ **4.17.** $|z|\le 1,\ \arg(z+i)>\pi/4$

4.18. $1<|z-1|\le 2,\ \mathrm{Im}\, z\ge 0,\ \mathrm{Re}\, z<1$

4.19. $1\le|z-i|<2,\ \mathrm{Re}\, z\le 0, \mathrm{Im}\, z>1$

4.20. $|z|<2,\ \mathrm{Re}\, z\ge 1,\ \arg z<\pi/4$

4.21. $|z|>1,\ -1<\mathrm{Im}\, z\le 1,\ 0<\mathrm{Re}\, z\le 2$

4.22. $|z-1|>1,\ -1\le \mathrm{Im}\, z<0,\ 0\le \mathrm{Re}\, z<3$

4.23. $|z+i|<1,\ -3\pi/4\le \arg z\le -\pi/4$

4.24. $|z-i|\le 1,\ -\pi/2<\arg(z-i)<\pi/4$

4.25. $z\bar{z}\le 2,\ \mathrm{Re}\,z\le 1,\ \mathrm{Im}\,z>-1$

4.26. $z\bar{z}\le 2,\ \mathrm{Re}\,z<1,\ \mathrm{Im}\,z>-1$

4.27. $1<z\bar{z}\le 2,\ \mathrm{Re}\,z>0,\ 0\le \mathrm{Im}\,z\le 1$

4.31. $|\mathrm{Re}\,z|\le 1,\ |\mathrm{Im}\,z|<2$

4.28. $|z-1|<1,\ \arg z\le \pi/4,\ \arg(z-1)>\pi/4$

4.29. $|z-i|<1,\ \arg z\ge \pi/4,\ \arg(z+1-i)\le \pi/4$

4.30. $|z-2-i|\ge 1,\ 1\le \mathrm{Re}\,z<3,\ 0<\mathrm{Im}\,z\le 3$

Задача 5. Определить вид кривой

5.1. $z=(3+i2\sin t)/\cos t$

5.2. $z=(2-i3\sin t)/\cos t$

5.3. $z=(-1+i3\sin t)/\cos t$

5.4. $z=(4\sin t-3i)/\cos t$

5.5. $z=(3\sin t+4i)/\cos t$

5.6. $z=(-4\sin t-2i)/\cos t$

5.7. $z=(3+i3\cos t)/\sin t$

5.8. $z=(4-i2\cos t)/\sin t$

5.9. $z=(\cos t-2i)/\sin t$

5.10. $z=(-\cos t+3i)/\sin t$

5.11. $z=3\mathrm{ch}2t+i2\mathrm{sh}2t$

5.12. $z=2\mathrm{ch}3t-i3\mathrm{sh}3t$

5.13. $z=5\mathrm{sh}4t+i4\mathrm{ch}4t$

5.14. $z=-4\mathrm{sh}5t-i5\mathrm{ch}5t$

5.15. $z=\dfrac{2}{\mathrm{ch}2t}+i4\mathrm{th}2t$

5.16. $z=\dfrac{4}{\mathrm{ch}4t}+i2\mathrm{th}4t$

5.17. $z=\mathrm{th}5t+\dfrac{5i}{\mathrm{ch}5t}$

5.18. $z=\dfrac{1}{\mathrm{sh}t}-i\mathrm{cth}t$

5.19. $z=2e^{it}+\dfrac{1}{2e^{it}}$

5.20. $z=3e^{it}-\dfrac{1}{2e^{it}}$

5.21. $z=-2e^{it}+\dfrac{1}{e^{it}}$

5.22. $z=2e^{it}-\dfrac{1}{2e^{it}}$

5.23. $z=\dfrac{1+t}{1-t}+i\dfrac{2+t}{2-t}$

5.24. $z=\dfrac{t-1+it}{t(t-1)}$

5.25. $z=\dfrac{1+t}{1-t}+\dfrac{t}{1-t}(2-4i)$ **5.26.** $z=\dfrac{2+t}{2-t}+i\dfrac{1+t}{1-t}$

5.27. $z=t^2+4t+20-i(t^2+4t+4)$

5.28. $z=t^2+2t+5+i(t^2+2t+1)$ **5.29.** $z=2t^2+2t+1-i(t^2+t+4)$

5.30. $z=t-2+i(t^2-4t+5)$ **5.31.** $z=t^2-2t+3+i(t^2-2t+1)$

Задача 6. Восстановить аналитическую в окрестности точки z_0 функцию $f(z)$ по известной действительной части $u(x,y)=\operatorname{Re} f(z)$ или мнимой части $v(x,y)=\operatorname{Im} f(z)$ и значению $f(z_0)$ ($z=x+iy$)

6.1. $u=x^2-y^2+x,\ f(0)=0$ **6.2.** $u=x^3-3xy+1,\ f(0)=1$

6.3. $v=e^x(y\cos y+x\sin y),\ f(0)=0$

6.4. $u=x^2-y^2-2y,\ f(0)=0$ **6.5.** $u=\dfrac{e^{2x}+1}{e^x}\cos y,\ f(0)=2$

6.6. $u=\dfrac{x}{x^2+y^2},\ f(1)=1+i$ **6.7.** $v=e^{-y}\sin x+y,\ f(0)=1$

6.8. $v=e^x\cos y,\ f(0)=1+i$ **6.9.** $v=-\dfrac{y}{(x+1)^2+y^2},\ f(1)=1$

6.10. $v=y-\dfrac{y}{x^2+y^2},\ f(1)=2$ **6.11.** $u=e^{-y}\cos x,\ f(0)=1$

6.12. $u=y-2xy,\ f(0)=0$ **6.13.** $u=x^2-y^2+2x+1,\ f(0)=i$

6.14. $u=x^2-y^2-2x+1,\ f(0)=1$ **6.15.** $v=3x^2y-y^3-y,\ f(0)=0$

6.16. $v=2xy+y,\ f(0)=0$ **6.17.** $v=3x^2y-y^3,\ f(0)=1$

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

6.19. $v=2xy+2x,\ f(0)=0$ **6.20.** $u=1-\sin y\cdot e^x,\ f(0)=1+i$

6.21. $\upsilon = \dfrac{e^{2x}-1}{e^{x}}\sin y,\ f(0)=2$

6.22. $\upsilon = 1-\dfrac{y}{x^2+y^2},\ f(1)=1+i$

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

6.24. $\upsilon = e^{-y}\sin x,\ f(0)=1$

6.25. $u = \dfrac{x+1}{(x+1)^2+y^2},\ f(0)=1$

6.26. $u = x\Big/\left(x^2+y^2\right)+x,\ f(1)=2$

6.27. $\upsilon = x^2-y^2-x,\ f(0)=0$

6.28. $u = -2xy-2y,\ f(0)=i$

6.29. $\upsilon = 2xy-2y,\ f(0)=1$

6.30. $u = x^3-3xy^2-x,\ f(0)=0$

6.31. $\upsilon = 2xy+x,\ f(0)=0$

Задача 7. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой

7.1. $\int\limits_{AB} \overline{z}^2 dz;\ AB\colon \{y=x^2; z_A=0; z_B=1+i\}$

7.2. $\int\limits_{L} (z+1)e^z dz;\ L\colon \{|z|=1, \operatorname{Re} z \ge 0\}$

7.3. $\int\limits_{AB} \operatorname{Im} z^3 dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=0,\ z_B=2+2i$

7.4. $\int\limits_{AB} (z^2+7z+1)dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=1,\ z_B=1-i$

7.5. $\int\limits_{ABC} |z|\,dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=-1+i,\ z_C=1+i$

7.6. $\int\limits_{AB} (12z^5+4z^3+1)dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=1,\ z_B=i$

7.7. $\int\limits_{AB} \overline{z}^2 dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=0,\ z_B=1+i$

7.8. $\int\limits_{ABC} z^3 e^{z^4} dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=i,\ z_B=1,\ z_C=0$

7.9. $\int\limits_{ABC} \operatorname{Re}\dfrac{\overline{z}}{z}dz;\ AB:\{|z|=1, \operatorname{Im}\geq 0\},\ BC$ – отрезок, $z_B=1,\ z_C=2.$

7.10. $\int\limits_{ABC}(z^2+\cos z)dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=1,\ z_C=i$

7.11. $\int\limits_{L}\dfrac{\overline{z}}{z}dz;\ L$ – граница области $\{1<|z|<2,\ \operatorname{Re}z>0\}$

7.12. $\int\limits_{ABC}(\operatorname{ch}z+\cos iz)dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=-1,\ z_C=i$

7.13. $\int\limits_{L}|z|\cdot\overline{z}dz;\ L:\{|z|=4, \operatorname{Re}z\geq 0\}$

7.14. $\int\limits_{L}(\operatorname{ch}z+z)dz;\ L:\{|z|=1, \operatorname{Im}z\leq 0\}$

7.15. $\int\limits_{L}|z|\operatorname{Re}z^2dz;\ L:\{|z|=R, \operatorname{Im}z\geq 0\}$

7.16. $\int\limits_{AB}(3z^2+2z)dz;\ AB:\ \{y=x^2; z_A=0; z_B=1+i\}$

7.17. $\int\limits_{L}z\operatorname{Re}z^2dz;\ L:\{|z|=R, \operatorname{Im}z\geq 0\}$

7.18. $\int\limits_{ABC}(z^2+1)dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=-1+i,\ z_C=i$

7.19. $\int\limits_{AB}e^{|z|^2}dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=1+i,\ z_B=0$

7.20. $\int\limits_{L}(\sin iz+z)dz;\ L:\{|z|=1, \operatorname{Re}z\geq 0\}$

7.21. $\int\limits_{AB}z\operatorname{Re}z^2dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=0,\ z_B=1+2i$

7.22. $\int\limits_{AB}(2z+1)dz;\ AB:\ \{y=x^3; z_A=0; z_B=1+i\}$

7.23. $\int\limits_{ABC}z\overline{z}dz;\ AB:\{|z|=1, \operatorname{Re}z\geq 0, \operatorname{Im}\geq 0\},\ BC$ – отрезок, $z_B=1,\ z_C=0$

7.24. $\int\limits_L (\cos iz + 3z^2)dz;\ L:\{|z|=1, \operatorname{Im} z \geq 0\}$

7.25. $\int\limits_L |z|dz;\ L:\left\{|z|=\sqrt{2},\ 3\pi/4 \leq \arg z \leq 5\pi/4\right\}$

7.26. $\int\limits_{ABC} \left(z^9+1\right)dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=1+i,\ z_C=i$

7.27. $\dfrac{1}{2i}\int\limits_{|z|=R} \bar{z}dz$

7.28. $\int\limits_{ABC} \left(\sin z + z^5\right)dz;\ ABC$ – ломаная, $z_A=0,\ z_B=1,\ z_C=2i$

7.29. $\int\limits_{AB} z \operatorname{Im} z^2 dz;\ AB$ – отрезок прямой, $z_A=0,\ z_B=1+i$

7.30. $\int\limits_L \left(z^3+\sin z\right)dz;\ L:\{|z|=1, \operatorname{Re} z \geq 0\}$

7.31. $\int\limits_L z|z|dz;\ L:\{|z|=1, \operatorname{Im} z \geq 0\}$

Задача 8. Найти все лорановские разложения данной функции по степеням z

8.1. $\dfrac{z-2}{2z^3+z^2-z}$ **8.2.** $\dfrac{z-4}{z^4+z^3-2z^2}$ **8.3.** $\dfrac{3z-18}{2z^3+3z^2-9z}$

8.4. $\dfrac{2z-16}{z^4+2z^3-8z^2}$ **8.5.** $\dfrac{5z-50}{2z^3+5z^2-25z}$ **8.6.** $\dfrac{3z-36}{z^4+3z^3-18z^2}$

8.7. $\dfrac{7z-98}{2z^3+7z^2-49z}$ **8.8.** $\dfrac{4z-64}{z^4+4z^3-32z^2}$ **8.9.** $\dfrac{9z-162}{2z^3+9z^2-81z}$

8.10. $\dfrac{5z-100}{z^4+5z^3-50z^2}$ **8.11.** $\dfrac{11z-242}{2z^3+11z^2-121z}$ **8.12.** $\dfrac{6z-144}{z^4+6z^3-72z^2}$

8.13. $\dfrac{13z-338}{2z^3+13z^2-169z}$ **8.14.** $\dfrac{7z-196}{z^4+7z^3-98z^2}$ **8.15.** $\dfrac{15z-450}{2z^3+15z^2-225z}$

8.16. $\dfrac{8z-256}{z^4+8z^3-128z^2}$ **8.17.** $\dfrac{z+2}{z+z^2-2z^3}$ **8.18.** $\dfrac{z+4}{2z^2+z^3-z^4}$

8.19. $\dfrac{3z+18}{9z+3z^2-2z^3}$ **8.20.** $\dfrac{2z+16}{8z^2+2z^3-z^4}$ **8.21.** $\dfrac{5z+50}{25z+5z^2-2z^3}$

8.22. $\dfrac{3z+36}{18z^2+3z^3-z^4}$ **8.23.** $\dfrac{7z+98}{49z+7z^2-2z^3}$ **8.24.** $\dfrac{4z+64}{32z^2+4z^3-z^4}$

8.25. $\dfrac{9z+162}{81z+9z^2-2z^3}$ **8.26.** $\dfrac{5z+100}{50z^2+5z^3-z^4}$ **8.27.** $\dfrac{11z+242}{121z+11z^2-2z^3}$

8.28. $\dfrac{6z+144}{72z^2+6z^3-z^4}$ **8.29.** $\dfrac{13z+338}{169z+13z^2-2z^3}$ **8.30.** $\dfrac{7z+196}{98z^2+7z^3-z^4}$

8.31. $\dfrac{15z+450}{225z+15z^2-2z^3}$

Задача 9. Найти все лорановские разложения данной функции по степеням $z-z_0$

9.1. $\dfrac{z+1}{z(z-1)},\ z_0=1+2i$ **9.7.** $\dfrac{z-1}{z(z+1)},\ z_0=-1+2i$

9.2. $\dfrac{z+1}{z(z-1)},\ z_0=2-3i$ **9.8.** $\dfrac{z-1}{z(z+1)},\ z_0=-2-3i$

9.3. $\dfrac{z+1}{z(z-1)},\ z_0=-3-2i$ **9.9.** $\dfrac{z+3}{z^2-1},\ z_0=2+i$

9.4. $\dfrac{z+1}{z(z-1)},\ z_0=-2+i$ **9.10.** $\dfrac{z+3}{z^2-1},\ z_0=3-i$

9.5. $\dfrac{z-1}{z(z+1)},\ z_0=1+3i$ **9.11.** $\dfrac{z+3}{z^2-1},\ z_0=-2+3i$

9.6. $\dfrac{z-1}{z(z+1)},\ z_0=2-i$ **9.12.** $\dfrac{z+3}{z^2-1},\ z_0=-2-2i$

9.13. $\frac{z}{z^2+1},\ z_0=2+i$

9.14. $\frac{z}{z^2+1},\ z_0=1-2i$

9.15. $\frac{z}{z^2+1},\ z_0=-3+i$

9.16. $\frac{z}{z^2+1},\ z_0=-3-2i$

9.17. $4\cdot\frac{z+2}{(z-1)(z+3)},\ z_0=-2+2i$

9.18. $4\cdot\frac{z+2}{(z-1)(z+3)},\ z_0=1-3i$

9.19. $4\cdot\frac{z+2}{(z-1)(z+3)},\ z_0=-3-i$

9.20. $4\cdot\frac{z+2}{(z-1)(z+3)},\ z_0=-2+i$

9.21. $4\cdot\frac{z-2}{(z+1)(z-3)},\ z_0=-1-2i$

9.22. $4\cdot\frac{z-2}{(z+1)(z-3)},\ z_0=3+i$

9.23. $4\cdot\frac{z-2}{(z+1)(z-3)},\ z_0=2-2i$

9.24. $4\cdot\frac{z-2}{(z+1)(z-3)},\ z_0=-2-i$

9.25. $\frac{2z}{z^2+4},\ z_0=-1-3i$

9.26. $\frac{2z}{z^2+4},\ z_0=-3+2i$

9.27. $\frac{2z}{z^2+4},\ z_0=2+3i$

9.28. $\frac{2z}{z^2+4},\ z_0=3+2i$

9.29. $\frac{2z}{z^2-4},\ z_0=-1+3i$

9.30. $\frac{2z}{z^2-4},\ z_0=2+2i$

9.31. $\frac{2z}{z^2-4},\ z_0=3-2i$

Задача 10. Данную функцию разложить в ряд Лорана в окрестности точки z_0

10.1. $z\cos\frac{1}{z-2},\ z_0=2$

10.2. $\sin\frac{z}{z-1},\ z_0=1$

10.3. $ze^{z/(z-5)},\ z_0=5$

10.4. $\sin\frac{2z-7}{z+2},\ z_0=-2$

10.5. $\cos\dfrac{3z}{z-i},\ z_0=i$

10.6. $\sin\dfrac{5z}{z-2i},\ z_0=2i$

10.7. $\sin\dfrac{3z-i}{3z+i},\ z_0=-\dfrac{i}{3}$

10.8. $z\cos\dfrac{3z}{z-1},\ z_0=1$

10.9. $z\sin\dfrac{z}{z-1},\ z_0=1$

10.10. $(z-3)\cos\pi\dfrac{z-3}{z},\ z_0=0$

10.11. $z^2\sin\pi\dfrac{z+1}{z},\ z_0=0$

10.12. $z\cos\dfrac{z}{z+2i},\ z_0=-2i$

10.13. $\cos\dfrac{z^2-4z}{(z-2)^2},\ z_0=2$

10.14. $\sin\dfrac{z+i}{z-i},\ z_0=i$

10.15. $\sin\dfrac{z}{z-3},\ z_0=3$

10.16. $ze^{\frac{1}{z-2}},\ z_0=2$

10.17. $e^{\frac{z}{z-3}},\ z_0=3$

10.18. $\sin\dfrac{2z}{z-4},\ z_0=4$

10.19. $\sin\dfrac{z^2-4z}{(z-2)^2},\ z_0=2$

10.20. $e^{\frac{4z-2z^2}{(z-1)^2}},\ z_0=1$

10.21. $ze^{\frac{\pi}{z-a}},\ z_0=a$

10.22. $ze^{\frac{\pi z}{z-\pi}},\ z_0=\pi$

10.23. $z\sin\pi\dfrac{z+2}{z},\ z_0=0$

10.24. $z\cos\pi\dfrac{z+3}{z-1},\ z_0=1$

10.25. $z^2\sin\dfrac{z+3}{z},\ z_0=0$

10.26. $z\sin\dfrac{z^2-2z}{(z-1)^2},\ z_0=1$

10.27. $z\cos\dfrac{z}{z-3},\ z_0=3$

10.28. $z\sin\pi\dfrac{z-1}{z-2},\ z_0=2$

10.29. $z\cos\dfrac{z}{z-5},\ z_0=5$

10.30. $ze^{\frac{z}{z-4}},\ z_0=4$

10.31. $z\sin\dfrac{\pi z}{z-a},\ z_0=a$

Задача 11. Определить тип особой точки $z=0$ и найти вычет в этой точке для данной функции

11.1. $\dfrac{e^{9z}-1}{\sin z - z + z^3/6}$ **11.2.** $z^3 e^{7/z^2}$ **11.3.** $\dfrac{\sin 8z - 6z}{\cos z - 1 + z^2/2}$

11.4. $\dfrac{\cos 7z - 1}{\operatorname{sh} z - z - z^3/6}$ **11.5.** $\dfrac{\operatorname{sh} 6z - 6z}{\operatorname{ch} z - 1 - z^2/2}$ **11.6.** $\dfrac{\operatorname{ch} 5z - 1}{e^z - 1 - z}$

11.7. $z \sin \dfrac{6}{z^2}$ **11.8.** $\dfrac{e^z - 1}{\sin z - z + z^3/6}$ **11.9.** $\dfrac{\sin z^2 - z^2}{\cos z - 1 + z^2/2}$

11.10. $\dfrac{\cos z^2 - 1}{\operatorname{sh} z - z - z^3/6}$ **11.11.** $\dfrac{e^{5z} - 1}{\operatorname{ch} z - 1 - z^2/2}$ **11.12.** $\dfrac{\sin 4z - 4z}{e^z - 1 - z}$

11.13. $z^4 \sin \dfrac{5}{z^2}$ **11.14.** $\dfrac{\cos 3z - 1}{\sin z - z + z^3/6}$ **11.15.** $\dfrac{\operatorname{sh} 2z - 2z}{\cos z - 1 + z^2/2}$

11.16. $\dfrac{\operatorname{ch} 2z - 1}{\operatorname{sh} z - z - z^3/6}$ **11.17.** $\dfrac{e^{z^3}}{\operatorname{ch} z - 1 - z^2/2}$ **11.18.** $z e^{4/z^3}$

11.19. $\dfrac{\sin z^3 - z^3}{e^z - 1 - z}$ **11.20.** $\dfrac{\cos z^3 - 1}{\sin z - z + z^3/6}$ **11.21.** $\dfrac{e^{7z} - 1}{\cos z - 1 + z^2/2}$

11.22. $\dfrac{\sin 6z - 6z}{\operatorname{sh} z - z - z^3/6}$ **11.23.** $z \sin \dfrac{3}{z^3}$ **11.24.** $\dfrac{\cos 5z - 1}{\operatorname{ch} z - 1 - z^2/2}$

11.25. $\dfrac{\operatorname{sh} 4z - 4z}{e^z - 1 - z}$ **11.26.** $\dfrac{\operatorname{ch} 3z - 1}{\sin z - z + z^3/6}$ **11.27.** $\dfrac{e^{z^4} - 1}{\cos z - 1 + z^2/2}$

11.28. $\dfrac{\sin z^4 - z^4}{\operatorname{sh} z - z - z^3/6}$ **11.29.** $z \cos \dfrac{2}{z^3}$ **11.30.** $\dfrac{\cos z^4/2}{\operatorname{ch} z - 1 - z^2/2}$

11.31. $\left(e^{z^5} - 1\right) \Big/ \left(e^z - 1 - z\right)$

Задача 12. Для данной функции найти изолированные точки, определить их тип и найти вычеты в указанных точках

12.1. $e^{1/z} / \sin(1/z)$ **12.2.** $1/\cos z$ **12.3.** $\operatorname{tg}^2 z$

12.4. $z\,\mathrm{tg}z\,e^{1/z}$ **12.5.** $\dfrac{e^z-1}{z^3(z+1)^3}$ **12.6.** $\dfrac{z^2+1}{(z-i)^2(z^2+4)}$

12.7. $\dfrac{(z+\pi)\sin\dfrac{\pi}{2}z}{z\sin^2 z}$ **12.8.** $\mathrm{tg}\dfrac{1}{z}$ **12.9.** $\mathrm{ctg}\dfrac{1}{z}$

12.10. $\dfrac{1}{e^z+1}$ **12.11.** $\mathrm{ctg}\pi z$ **12.12.** $\dfrac{\sin\pi z}{(z-1)^3}$

12.13. $\dfrac{1}{\sin z^2}$ **12.14.** $\dfrac{\sin 3z-3\sin z}{z(\sin z-z)}$ **12.15.** $\dfrac{1}{e^z-1}-\dfrac{1}{z}$

12.16. $\dfrac{e^z-1}{\sin\pi z}$ **12.17.** $\mathrm{th}z$ **12.18.** $\dfrac{\sin z}{z^3(1-\cos z)}$

12.19. $\dfrac{e^{1/z}}{(e^z-1)(1-z)^3}$ **12.20.** $\dfrac{1}{z^2}+\sin\dfrac{1}{z^2}$ **12.21.** $\dfrac{z^2}{(z^2-4)^2\cos\dfrac{1}{z-2}}$

12.22. $z^2\sin\dfrac{1}{z}$ **12.23.** $\dfrac{\cos\dfrac{\pi}{2}z}{z^4-1}$ **12.24.** $\dfrac{\sin\pi z}{(z^3-1)^2}$

12.25. $\dfrac{\sin^3 z}{z(1-\cos z)}$ **12.26.** $\mathrm{ctg}\dfrac{1}{z}-\dfrac{1}{z^2}$ **12.27.** $\dfrac{\sin 3z^2}{z(z^3+1)}e^{1/z}$

12.28. $\dfrac{\cos\pi z}{(4z^2-1)(z^2+1)}$ **12.29.** $\dfrac{\sin 3z}{z(1-\cos z)}$ **12.30.** $\dfrac{2z-\sin 2z}{z^2(z^2+1)}$

12.31. $\dfrac{\sin\pi z}{z^4-1}e^{1/z}$

Задача 13. Вычислить интеграл

13.1. $\oint\limits_{|z|=1/2}\dfrac{dz}{z(z^2+1)}$ **13.2.** $\oint\limits_{|z-1-i|=5/4}\dfrac{2dz}{z^2(z-1)}$ **13.3.** $\oint\limits_{|z-i|=3/2}\dfrac{dz}{z(z^2+4)}$

13.4. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{2+\sin z}{z(z+2i)}\,dz$

13.5. $\oint\limits_{|z-3|=1/2} \dfrac{e^z\,dz}{\sin z}$

13.6. $\oint\limits_{|z-3/2|=2} \dfrac{z(\sin z+2)}{\sin z}\,dz$

13.7. $\oint\limits_{|z-1|=3} \dfrac{ze^z}{\sin z}\,dz$

13.8. $\oint\limits_{|z-3/2|=2} \dfrac{2z\,|\,z-1|}{\sin z}\,dz$

13.9. $\oint\limits_{|z-1/4|=1/3} \dfrac{z(z+1)^2}{\sin 2\pi z}\,dz$

13.10. $\oint\limits_{|z-1/2|=1} \dfrac{iz(z-i)}{\sin \pi z}\,dz$

13.11. $\oint\limits_{|z-3|=1} \dfrac{\sin 3z+2}{z^2(z-\pi)}\,dz$

13.12. $\oint\limits_{|z-1/2|=1} \dfrac{e^z+1}{z(z-1)}\,dz$

13.13. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{e^{zi}+2}{\sin 3zi}\,dz$

13.14. $\oint\limits_{|z-2|=3} \dfrac{\cos^2 z+1}{z^2-\pi^2}\,dz$

13.15. $\oint\limits_{|z-1|=3/2} \dfrac{\ln(z+2)}{\sin z}\,dz$

13.16. $\oint\limits_{|z-6|=1} \dfrac{\sin^3 z+2}{z^2-4\pi^2}\,dz$

13.17. $\oint\limits_{|z+1|=1/2} \dfrac{\operatorname{tg} z+2}{4z^2+\pi z}\,dz$

13.18. $\oint\limits_{|z+3/2|=1} \dfrac{\cos^3 z+3}{2z^2+\pi z}\,dz$

13.19. $\oint\limits_{|z+1|=2} \dfrac{\sin^2 z-3}{z^2+2\pi z}$

13.20. $\oint\limits_{|z|=1/4} \dfrac{\ln(e+z)}{z\sin\left(z+\dfrac{\pi}{4}\right)}\,dz$

13.21. $\oint\limits_{|z|=\pi/2} \dfrac{z^2+z+3}{\sin z(\pi+z)}\,dz$

13.22. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{z^3-i}{\sin 2z(z-\pi)}\,dz$

13.23. $\oint\limits_{|z-1|=2} \dfrac{z(z+\pi)}{\sin 2z}\,dz$

13.24. $\oint\limits_{|z|=2} \dfrac{z^2+\sin z+2}{z^2+\pi z}$

13.25. $\oint\limits_{|z-3/2|=1} \dfrac{z(z+\pi)}{\sin 3z(z-\pi)}\,dz$

13.26. $\oint\limits_{|z-3/2|=2} \dfrac{\sin z}{z(z-\pi)\left(z+\dfrac{\pi}{3}\right)}\,dz$

13.27. $\oint\limits_{|z-\pi|=1} \dfrac{(z^2+\pi)^2}{i\sin z}\,dz$

13.28. $\oint\limits_{|z|=2} \dfrac{\sin^2 z}{z\cos z}\,dz$

13.29. $\oint\limits_{|z-\pi|=2} \dfrac{\cos^2 z}{z\sin z}\,dz$

13.30. $\oint\limits_{|z-3/2|=2} \dfrac{z^3+\sin 2z}{\sin\dfrac{z}{2}(z-\pi)}$

13.31. $\oint\limits_{|z-1|=2} \dfrac{z^2+1}{(z^2+4)\sin\dfrac{z}{3}}\,dz$

Задача 14. Вычислить интеграл

14.1. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{\cos z^2-1}{z^3}\,dz$

14.2. $\oint\limits_{|z|=1/2} \dfrac{2-z^2+3z^3}{4z^3}\,dz$

14.3. $\oint\limits_{|z|=3} \dfrac{e^{1/z}+1}{z}\,dz$

14.4. $\oint\limits_{|z|=2} \dfrac{\sin z^3}{1-\cos z}\,dz$

14.5. $\oint\limits_{|z|=1/3} \dfrac{1-2z+3z^2+4z^3}{2z^2}\,dz$

14.6. $\oint\limits_{|z|=2} \dfrac{1-\cos z^2}{z^2}\,dz$

14.7. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{3z^4-2z^3+5}{z^4}\,dz$

14.8. $\oint\limits_{|z|=3} \dfrac{1-\sin\dfrac{1}{z}}{z}\,dz$

14.9. $\oint\limits_{|z|=1/2} \dfrac{e^{2z^2}-1}{z^3}\,dz$

14.10. $\oint\limits_{|z|=1/3} \dfrac{3-2z+4z^4}{z^3}\,dz$

14.11. $\oint\limits_{|z|=2} \dfrac{z-\sin z}{2z^4}\,dz$

14.12. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{z^3-3z^2+1}{2z^4}\,dz$

14.13. $\oint\limits_{|z|=1/3} \dfrac{4z^5-3z^3+1}{z^6}\,dz$

14.14. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{e^{2z}-z}{z^2}\,dz$

14.15. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{\cos z-1}{z^3}\,dz$

14.16. $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{\cos iz-1}{z^3}\,dz$

14.17. $\oint\limits_{|z|=1/3} \frac{1-2z^4+3z^5}{z^4}dz$

14.18. $\oint\limits_{|z|=3} \frac{z^2+\cos z}{z^3}dz$

14.19. $\oint\limits_{|z|=1/2} \frac{z^5-3z^3+5z}{z^4}dz$

14.20. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{z-\sin z}{z^5}dz$

14.21. $\oint\limits_{|z|=3} \frac{\cos z^2-1}{z^4}dz$

14.22. $\oint\limits_{|z|=1/2} \frac{2+3z^3-5z^4}{z^5}dz$

14.23. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{ze^{\frac{1}{z}}-z-1}{z^3}dz$

14.24. $\oint\limits_{|z|=2} z^2\sin\frac{i}{z^2}dz$

14.25. $\oint\limits_{|z|=1/2} \frac{z^4+2z^2+3}{2z^6}dz$

14.26. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{e^{iz}-1}{z^3}dz$

14.27. $\oint\limits_{|z|=1/3} \frac{1-z^4+3z^6}{2z^3}dz$

14.28. $\oint\limits_{|z|=2} z^3\cos\frac{2i}{z}dz$

14.29. $\oint\limits_{|z|=1/3} \frac{e^z-\sin z}{z^2}dz$

14.30. $\oint\limits_{|z|=3} \frac{2z^3+3z^2-2}{2z^5}dz$

14.31. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{z^2e^{\frac{1}{z^2}}-1}{z}dz$

Задача 15. Вычислить интеграл

15.1. $\oint\limits_{|z|=0,2} \frac{3\pi z-\sin 3\pi z}{z^2-\mathrm{sh}^2\pi^2 z}dz$

15.2. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{\cos 3z-1+9z^2/2}{z^4\mathrm{sh}\frac{9}{4}z}dz$

15.3. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{\mathrm{sh}2\pi z-2\pi z}{z^2\sin^2\frac{\pi^2 z}{3}}dz$

15.4. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{\mathrm{sh}3z-1+9z^2/2}{z^4\sin\frac{9z}{8}}dz$

15.5. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{e^{2z}-1-2z}{z\,\mathrm{sh}^2 4iz}\,dz$

15.6. $\oint\limits_{|z|=0,4} \frac{e^{4z}-\cos 7z}{z\,\mathrm{sh}\,2\pi z}\,dz$

15.7. $\oint\limits_{|z|=0,2} \frac{e^{8z}\,\mathrm{ch}\,4z}{z\sin 4\pi z}\,dz$

15.8. $\oint\limits_{|z|=0,1} \frac{\mathrm{ch}\,z-\cos 3z}{z^2\sin 5\pi z}\,dz$

15.9. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{\mathrm{sh}3z-\sin 3z}{z^3\,\mathrm{sh}\,2z}\,dz$

15.10. $\oint\limits_{|z|=0,05} \frac{e^{4z}-1-\sin 4z}{z^3\,\mathrm{sh}16\pi z}\,dz$

15.11. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{6z-\sin 6z}{z^2\,\mathrm{sh}^2 2z}\,dz$

15.12. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{\cos 4z-1+8z^2}{z^4\,\mathrm{sh}\,\frac{4z}{3}}\,dz$

15.13. $\oint\limits_{|z|=6} \frac{\mathrm{sh}\pi z-\pi z}{z^2\sin^2\frac{\pi z}{6}}\,dz$

15.14. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{\mathrm{ch}4z-8z^2-1}{z^4\sin\frac{8z}{3}}\,dz$

15.15. $\oint\limits_{|z|=0,9} \frac{e^{3z}-1-3z}{\mathrm{sh}^2\pi z}\,dz$

15.16. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{e^{6z}-\cos 8z}{z\,\mathrm{sh}\,4z}\,dz$

15.17. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{e^{7z}-\mathrm{ch}5z}{z\sin 2iz}\,dz$

15.18. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{\mathrm{ch}3z-\cos 4iz}{z^2\sin 5z}\,dz$

15.19. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{\mathrm{sh}3z-\sin 3z}{z^3\,\mathrm{sh}z-iz}\,dz$

15.20. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{e^{5z}-1-\sin 5z}{z^2\,\mathrm{sh}5z}\,dz$

15.21. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{\sin 3z-3z}{z^2\,\mathrm{sh}^2 iz}\,dz$

15.22. $\oint\limits_{|z|=2} \frac{\cos 2z-1+2z^2}{z^4\,\mathrm{sh}\,\frac{\pi z}{3}}\,dz$

15.23. $\oint\limits_{|z|=5} \frac{\mathrm{sh}\,2z-2z}{z^2\sin^2\frac{z}{3}}\,dz$

15.24. $\oint\limits_{|z|=1} \frac{\mathrm{ch}2z-1-2z^2}{z^4\sin\frac{2\pi z}{3}}\,dz$

15.25. $\oint\limits_{|z|=0,4} \frac{e^{2z}-1-2z}{z\,\mathrm{sh}^2 2\pi z}\,dz$

15.26. $\oint\limits_{|z|=0,3} \frac{e^{4z}-1-\sin 4z}{z^2\,\mathrm{sh}8iz}\,dz$

15.27. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{e^{5z}-\operatorname{ch}6z}{z\sin\pi z}dz$

15.28. $\oint\limits_{|z|=0,2} \frac{\operatorname{ch}2z-\cos 2z}{z^2\sin 8z}dz$

15.29. $\oint\limits_{|z|=4} \frac{\operatorname{sh}iz-\sin iz}{z^3\operatorname{sh}\frac{z}{3}}dz$

15.30. $\oint\limits_{|z|=0,3} \frac{e^{3z}-1-\sin 3z}{z^2\operatorname{sh}3\pi z}dz$

15.31. $\oint\limits_{|z|=0,5} \frac{e^{2z}-\cos 9z}{z\operatorname{sh}\pi iz}dz$

Задача 16. Вычислить интеграл

16.1. $\oint\limits_{|z+i|=3} \left(\frac{4\sin\frac{\pi z}{4-2i}}{(z-2+i)^2(z-4+i)} + \frac{\pi i}{e^{\pi z/2}+i} \right) dz$

16.2. $\oint\limits_{|z+6|=2} \left(ze^{\frac{1}{z+6}} + \frac{2\cos\pi z/5}{(z+5)^2(z+3)} \right) dz$

16.3. $\oint\limits_{|z-i|=3} \left(\frac{\pi}{e^{\pi z/2}-i} - \frac{2\operatorname{sh}\frac{\pi iz}{4+2i}}{(z-2-i)^2(z-4-i)} \right) dz$

16.4. $\oint\limits_{|z+2|=2} \left(z\operatorname{ch}\frac{1}{z+2} - \frac{2\sin(\pi z/2)}{(z+1)^2(z-1)} \right) dz$

16.5. $\oint\limits_{|z-2i|=2} \left(\frac{2\cos\frac{\pi z}{2+2i}}{(z-2-2i)^2(z-4-2i)} + \frac{\pi i}{e^{\pi z/2}+1} \right) dz$

16.6. $\oint\limits_{|z+3|=2} \left(z\operatorname{sh}\frac{i}{z+3} - \frac{4\operatorname{sh}(\pi iz/4)}{(z+2)^2 z} \right) dz$

16.7. $\oint\limits_{|z+5i|=2}\left(\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}+i}+\dfrac{8\mathrm{ch}\dfrac{\pi iz}{1-5i}}{(z-1+5i)^2(z-3+5i)}\right)dz$

16.8. $\oint\limits_{|z+4|=2}\left(z\cos\dfrac{1}{z+4}-\dfrac{2\sin(\pi z/6)}{(z+3)^2(z+1)}\right)dz$

16.9. $\oint\limits_{|z-7i|=2}\left(\dfrac{2\sin\dfrac{\pi iz}{2+14i}}{(z-1-7i)^2(z-3-7i)}+\dfrac{\pi}{e^{\pi z/2}+i}\right)dz$

16.10. $\oint\limits_{|z+5|=2}\left(z\sin\dfrac{i}{z+5}-\dfrac{4\mathrm{ch}(\pi iz/4)}{(z+4)^2(z+2)}\right)dz$

16.11. $\oint\limits_{|z-3i|=2}\left(\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}+i}+\dfrac{2\cos\dfrac{\pi z}{1+3i}}{(z-1-3i)^2(z-3-3i)}\right)dz$

16.12. $\oint\limits_{|z-1|=2}\left(ze^{\frac{2}{z-1}}+\dfrac{2\cos\pi z/2}{(z-2)^2(z-4)}\right)dz$

16.13. $\oint\limits_{|z+i|=2}\left(\dfrac{2\sin\dfrac{\pi z}{2-2i}}{(z-1+i)^2(z-3+i)}-\dfrac{3\pi i}{e^{\pi z/2}+i}\right)dz$

16.14. $\oint\limits_{|z-2|=2}\left(z\mathrm{ch}\dfrac{3}{z-2}+\dfrac{2\cos(\pi z/3)}{(z-3)^2(z-5)}\right)dz$

16.15. $\oint\limits_{|z+7i|=2}\left(\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}-i}-\dfrac{8\mathrm{ch}\dfrac{\pi iz}{1-7i}}{(z-1+7i)^2(z-3+7i)}\right)dz$

16.16. $\oint\limits_{|z-3|=2}\left(z\,\mathrm{sh}\,\dfrac{1}{z-3}-\dfrac{2\sin(\pi z/8)}{(z-4)^2(z-6)}\right)dz$

16.17. $\oint\limits_{|z+3i|=2}\left(\dfrac{4\mathrm{sh}\,\dfrac{\pi iz}{2-6i}}{(z-1+3i)^2(z-3+3i)}-\dfrac{\pi}{e^{\pi z/2}-i}\right)dz$

16.18. $\oint\limits_{|z-4|=2}\left(z\cos\dfrac{1}{z-4}+\dfrac{10\mathrm{ch}(\pi iz/5)}{(z-5)^2(z-7)}\right)dz$

16.19. $\oint\limits_{|z-5i|=2}\left(\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}-i}+\dfrac{2\cos\dfrac{\pi z}{1+5i}}{(z-1-5i)^2(z-3-5i)}\right)dz$

16.20. $\oint\limits_{|z-5|=2}\left(z\sin\dfrac{i}{z-5}+\dfrac{2\mathrm{sh}(\pi iz/12)}{(z-6)^2(z-8)}\right)dz$

16.21. $\oint\limits_{|z+i|=2}\left(\dfrac{4\sin\dfrac{\pi z}{2+2i}}{(z-1-i)^2(z-3-i)}+\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}-i}\right)dz$

16.22. $\oint\limits_{|z-6|=2}\left(ze^{\frac{1}{z-6}}+\dfrac{2\mathrm{ch}\,\pi iz/5}{(z-5)^2(z-3)}\right)dz$

16.23. $\oint\limits_{|z-6i|=2}\left(\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}+1}-\dfrac{2\mathrm{ch}\,\dfrac{\pi iz}{1+6i}}{(z-1-6i)^2(z-3-6i)}\right)dz$

16.24. $\oint\limits_{|z-5|=2}\left(z\,\mathrm{ch}\,\dfrac{2}{z-5}+\dfrac{4\cos(\pi z/4)}{(z-4)^2(z-2)}\right)dz$

16.25. $\oint\limits_{|z+6i|=2}\left(\dfrac{2\mathrm{sh}\dfrac{\pi iz}{2-12i}}{(z-1+6i)^2(z-3+6i)}-\dfrac{\pi i}{e^{\pi z/2}+1}\right)dz$

16.26. $\oint\limits_{|z-4|=2}\left(z\,\mathrm{sh}\dfrac{1}{z-4}+\dfrac{2\sin(\pi z/6)}{(z-3)^2(z-1)}\right)dz$

16.27. $\oint\limits_{|z+2i|=2}\left(\dfrac{\pi}{e^{\pi z/2}+1}+\dfrac{4\cos\dfrac{\pi z}{1-2i}}{(z-1+2i)^2(z-3+2i)}\right)dz$

16.28. $\oint\limits_{|z-3|=2}\left(z\cos\dfrac{1}{z-3}+\dfrac{4\mathrm{ch}(\pi iz/2)}{z(z-2)^2}\right)dz$

16.29. $\oint\limits_{|z-2i|=2}\left(\dfrac{2\sin\dfrac{\pi z}{2+4i}}{(z-1-2i)^2(z-3-2i)}-\dfrac{\pi}{e^{\pi z/2}+1}\right)dz$

16.30. $\oint\limits_{|z-2|=2}\left(z\sin\dfrac{i}{z-2}-\dfrac{2\mathrm{sh}(\pi iz/2)}{(z-1)^2(z+1)}\right)dz$

16.31. $\oint\limits_{|z+2i|=3}\left(\dfrac{\pi}{e^{\pi z/2}+1}+\dfrac{6\mathrm{ch}\dfrac{\pi iz}{2-2i}}{(z-2+2i)^2(z-4-2i)}\right)dz$

Задача 17. Вычислить интеграл

17.1. $\int\limits_0^{2\pi}\dfrac{dt}{2+\sqrt{3}\sin t}$

17.2. $\int\limits_0^{2\pi}\dfrac{dt}{4+\sqrt{15}\sin t}$

17.3. $\int\limits_0^{2\pi}\dfrac{dt}{5+2\sqrt{6}\sin t}$

17.4. $\int\limits_0^{2\pi}\dfrac{dt}{6+\sqrt{35}\sin t}$

17.5. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{7+4\sqrt{3}\sin t}$

17.6. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{5-4\sin t}$

17.7. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{5-3\sin t}$

17.8. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{8-3\sqrt{7}\sin t}$

17.9. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{9-4\sqrt{5}\sin t}$

17.10. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4-\sqrt{7}\sin t}$

17.11. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{3-\sqrt{5}\sin t}$

17.12. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{3-2\sqrt{2}\sin t}$

17.13. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4-2\sqrt{3}\sin t}$

17.14. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{5-\sqrt{21}\sin t}$

17.15. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{6-4\sqrt{2}\sin t}$

17.16. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{8-2\sqrt{15}\sin t}$

17.17. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{3}\sin t-2}$

17.18. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{15}\sin t-4}$

17.19. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{2\sqrt{6}\sin t-5}$

17.20. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{35}\sin t-6}$

17.21. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4\sqrt{3}\sin t-7}$

17.22. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4\sin t+5}$

17.23. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{3\sin t+5}$

17.24. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{3\sqrt{7}\sin t+8}$

17.25. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4\sqrt{5}\sin t+9}$

17.26. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{7}\sin t+4}$

17.27. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{5}\sin t+3}$

17.28. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{2\sqrt{2}\sin t+3}$

17.29. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{2\sqrt{3}\sin t+4}$

17.30. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{\sqrt{21}\sin t+5}$

17.31. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4\sqrt{2}\sin t+6}$

Задача 18. Вычислить интеграл

18.1. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(1+\sqrt{10/11}\cos t)^2}$

18.2. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{5}+\cos t)^2}$

18.3. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(1+\sqrt{6/7}\cos t)^2}$

18.4. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(2\sqrt{3}+\sqrt{11}\cos t)^2}$

18.5. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(3\sqrt{2}+2\sqrt{3}\cos t)^2}$

18.6. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(4+\cos t)^2}$

18.7. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(4+3\cos t)^2}$

18.8. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{5}+\sqrt{3}\cos t)^2}$

18.9. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7}+2\cos t)^2}$

18.10. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(4+\sqrt{7}\cos t)^2}$

18.11. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(3+\sqrt{5}\cos t)^2}$

18.12. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(3+2\sqrt{2}\cos t)^2}$

18.13. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(2\sqrt{2}+\sqrt{7}\cos t)^2}$

18.14. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{6}+\cos t)^2}$

18.15. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{6}+\sqrt{5}\cos t)^2}$

18.16. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7}+\sqrt{5}\cos t)^2}$

18.17. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{2}+\cos t)^2}$

18.18. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{5}+2\cos t)^2}$

18.19. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(3+\cos t)^2}$

18.20. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7}+\sqrt{2}\cos t)^2}$

18.21. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{3}+\cos t)^2}$

18.22. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(2+\sqrt{3}\cos t)^2}$

18.23. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{13}+2\sqrt{3}\cos t)^2}$

18.24. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(2+\cos t)^2}$

18.25. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(3+2\cos t)^2}$

18.26. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(2+\sqrt{2}\cos t)^2}$

18.27. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{10}+3\cos t)^2}$

18.28. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{3}+\sqrt{2}\cos t)^2}$

18.29. $\int\limits_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7}+\sqrt{3}\cos t)^2}$

18.30. $\int\limits_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{7}+\cos t)^2}$

18.31. $\int\limits_0^{2\pi} \frac{dt}{(\sqrt{5}+\sqrt{2}\cos t)^2}$

Задача 19. Вычислить интеграл

19.1. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2-x+2}{x^4+10x^2+9}dx$

19.2. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x-1}{(x^2+4)^2}dx$

19.3. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^4+1)^2}$

19.4. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+4)^2(x^2+16)}$

19.5. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2-x+1)^2}$

19.6. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+4)(x^2+9)^2}$

19.7. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^4+10x^2+9}$

19.8. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+9)(x^2+4)^2}$

19.9. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2dx}{(x^2+3)^2}$

19.10. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+2)(x^2+3)^2}$

19.11. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+9)(x^2+1)^2}$

19.12. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+1}{(x^2+x+1)^2}dx$

19.13. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+1}{(x^2+4x+13)^2}dx$

19.14. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{(x^2+5)^2}dx$

19.15. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^2(x^2+4)}$

19.16. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2+5}{x^4+5x^2+6}dx$

19.17. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^3}$

19.18. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+3}{(x^2+10x+29)^2}dx$

19.19. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^2(x^2+5)^2}$

19.20. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^4+7x^2+12}$

19.21. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+4}{(x^2+9)^2}dx$

19.22. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^5}$

19.23. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+2)^2(x^2+10)^2}$

19.24. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2-1}{(x^2+8x+17)^2}dx$

19.25. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2+10}{(x^2+4)^2}dx$

19.26. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^4}$

19.27. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+3)^2(x^2+15)^2}$

19.28. $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2+2}{x^4+7x^2+12}dx$

19.29. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2-10x+29)^2}$

19.30. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{(x^2+11)^2}dx$

19.31. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2+1)^2(x^2+16)}$

Задача 20. Вычислить интеграл

20.1. $\int\limits_{0}^{+\infty} \frac{x\sin 3x}{(x^2+4)^2}dx$

20.2. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x-1)\sin x}{(x^2+9)^2}dx$

20.3. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos 2x}{(x^2+1)^2}dx$

20.4. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2\cos x}{(x^2+1)^2}dx$

20.5. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x+1)\cos x}{x^4+5x^2+6}dx$

20.6. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\sin\frac{x}{2}dx}{(x^2+1)(x^2+9)}$

20.7. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^2+3)\cos 2x}{x^4+3x^2+2}dx$

20.8. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^3-2)\cos\frac{x}{2}dx}{(x^2+1)^2}$

20.9. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^2-x)\sin x}{x^4+9x^2+20}\,dx$

20.10. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\cos x}{x^2-2x+2}\,dx$

20.11. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\sin 2x-\sin x}{(x^2+4)^2}\,dx$

20.12. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos 5x dx}{(x^2+1)^2(x^2+4)}$

20.13. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^3\sin x}{x^4+5x^2+4}\,dx$

20.14. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x+1)\sin 2x}{x^2+2x+2}\,dx$

20.15. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\sin x}{(x^2+1)^2}\,dx$

20.16. $\int\limits_{0}^{+\infty} \frac{\cos 2x}{\left(x^2+\frac{1}{4}\right)^2}\,dx$

20.17. $\int\limits_{0}^{+\infty} \frac{\cos x dx}{(x^2+1)^3}$

20.18. $\int\limits_{0}^{+\infty} \frac{\cos x dx}{(x^2+16)(x^2+9)}$

20.19. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\sin x\,dx}{x^2-2x+10}$

20.20. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x\cos x\,dx}{x^2-2x+10}$

20.21. $\int\limits_{0}^{+\infty} \frac{x\sin\frac{x}{2}}{x^2+4}\,dx$

20.22. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin 2x}{(x^2-x+1)^2}\,dx$

20.23. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos 2x}{(x^2-x+1)^2}\,dx$

20.24. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^3+5x)\sin x}{x^4+10x^2+9}\,dx$

20.25. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2\cos x}{x^4+10x^2+9}\,dx$

20.26. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^3+1)\cos x}{x^4+5x^2+4}\,dx$

20.27. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^3+1)\sin x}{x^4+5x^2+4}\,dx$

20.28. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos 2x-\cos x}{(x^2+1)^2}\,dx$

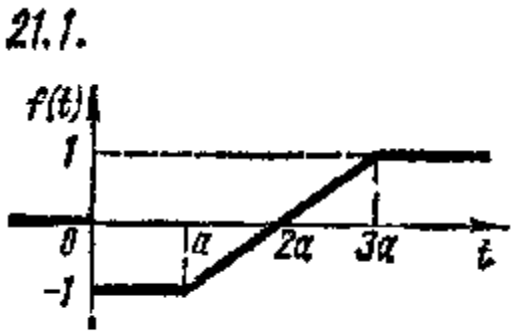
20.29. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^2+x)\sin x}{x^4+13x^2+36}\,dx$

20.30. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x^2+x)\cos x}{x^4+13x^2+36}\,dx$

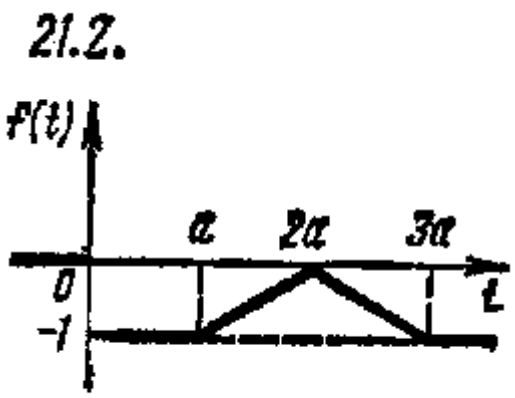
20.31. $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos 3x-\cos 2x}{(x^2+1)^2}\,dx$

Задача 21. По данному графику оригинала найти изображение

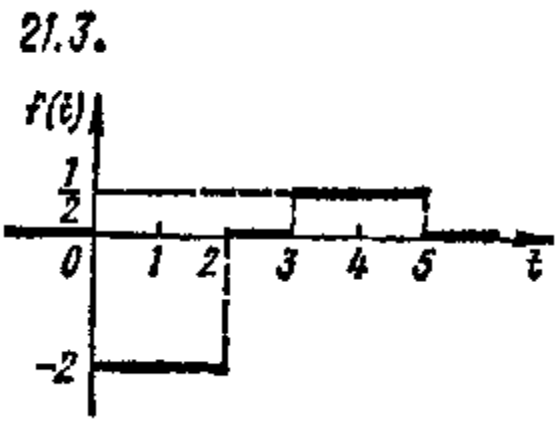
21.1.



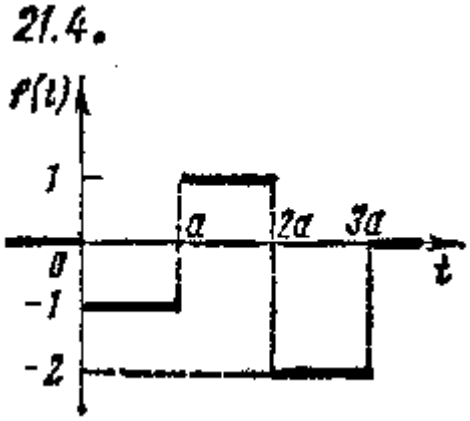
21.2.



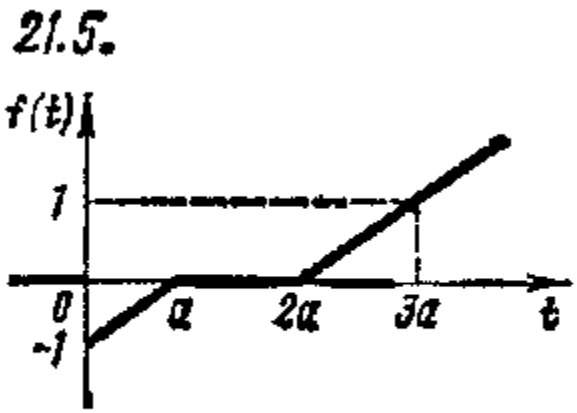
21.3.



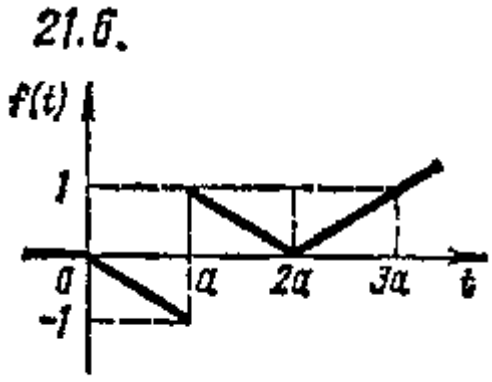
21.4.



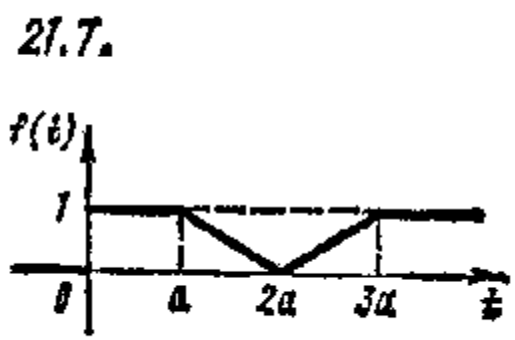
21.5.



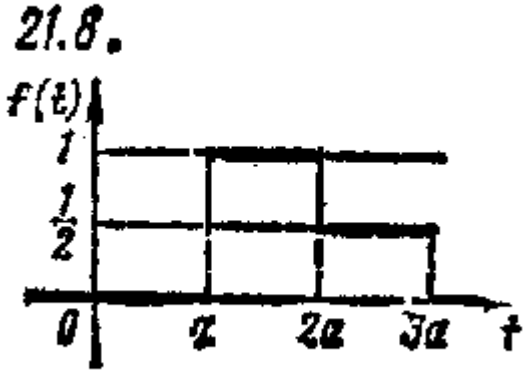
21.6.



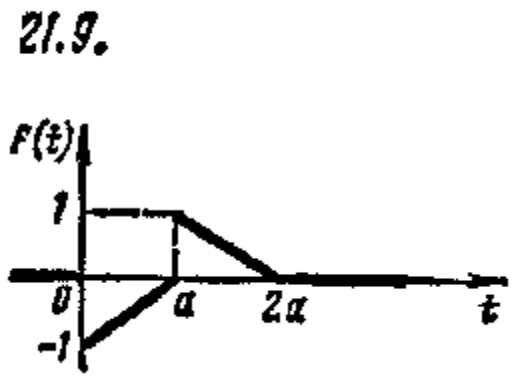
21.7.



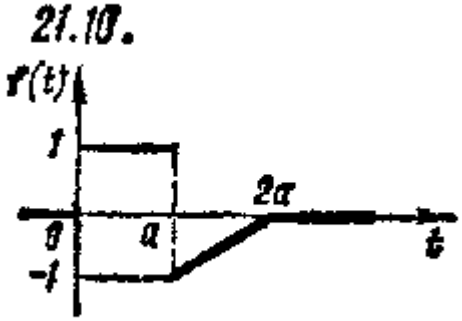
21.8.



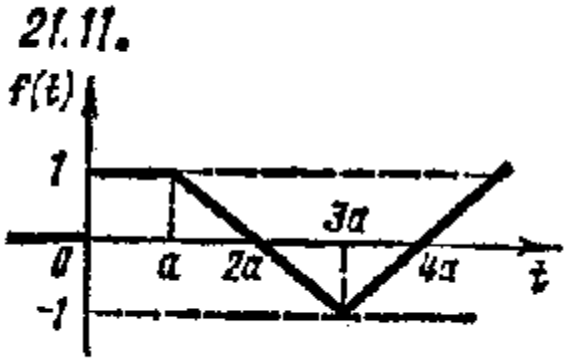
21.9.



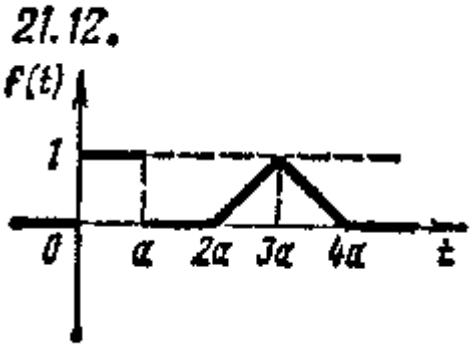
21.10.



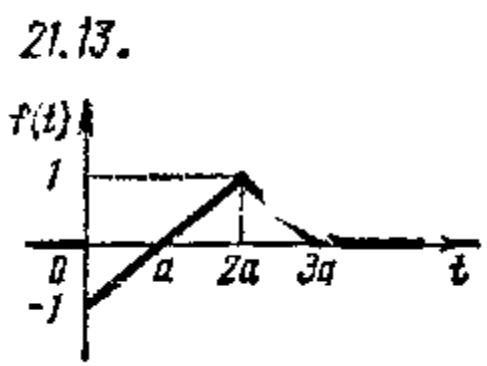
21.11.



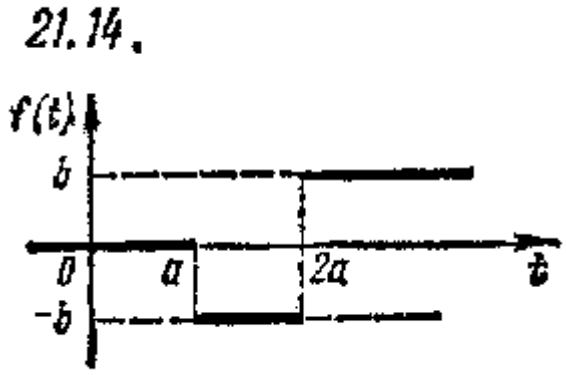
21.12.



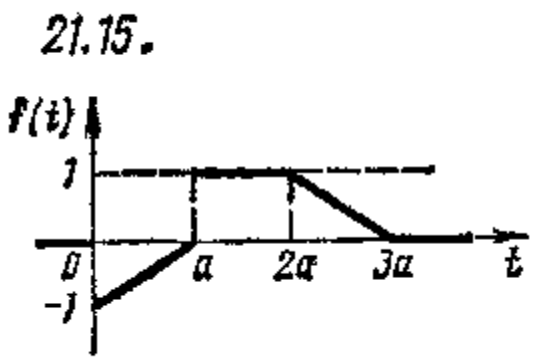
21.13.



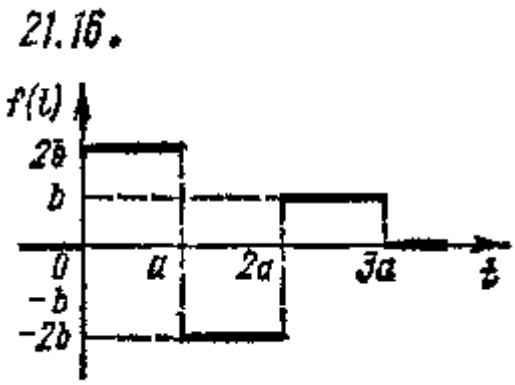
21.14.



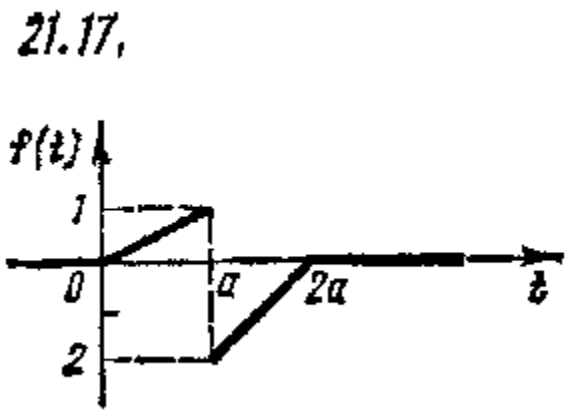
21.15.



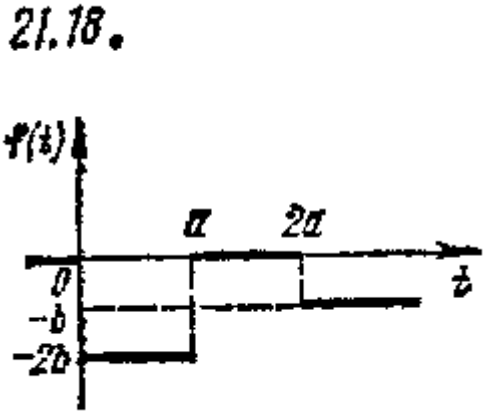
21.16.



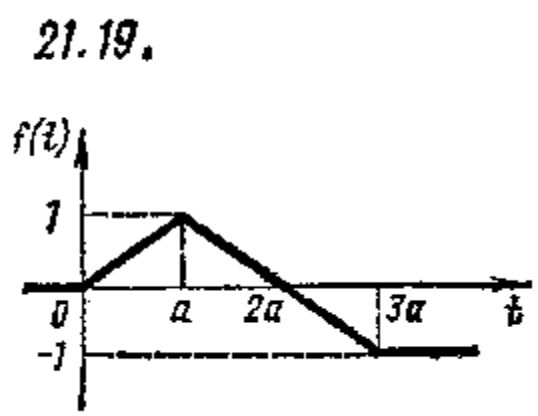
21.17.



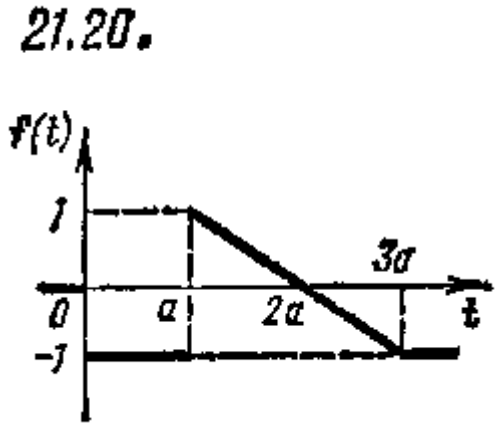
21.18.



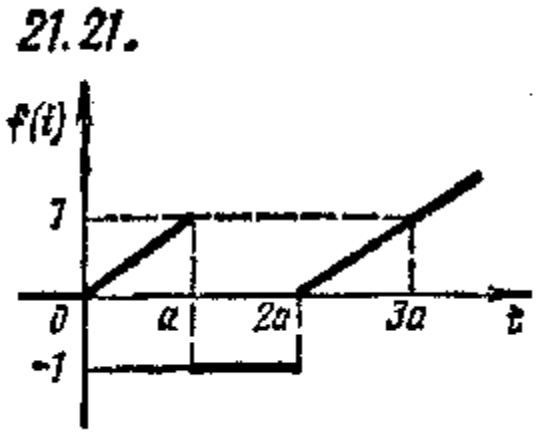
21.19.



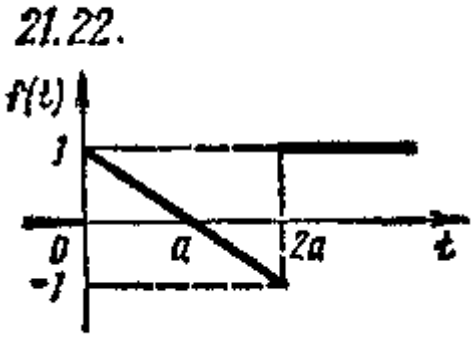
21.20.



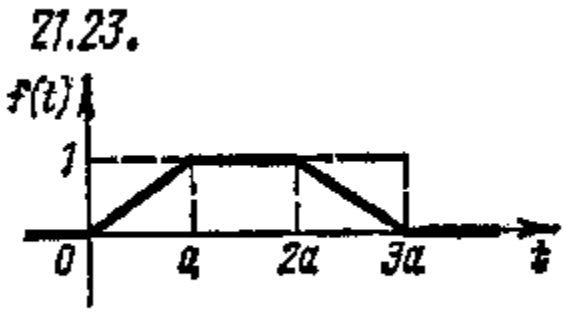
21.21.



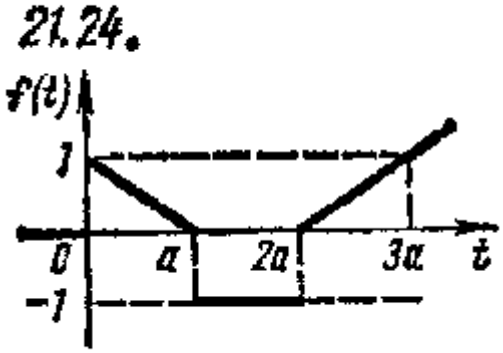
21.22.



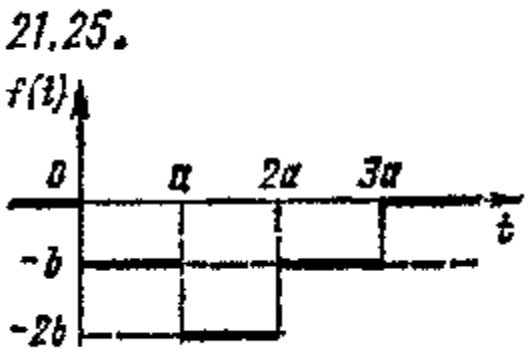
21.23.



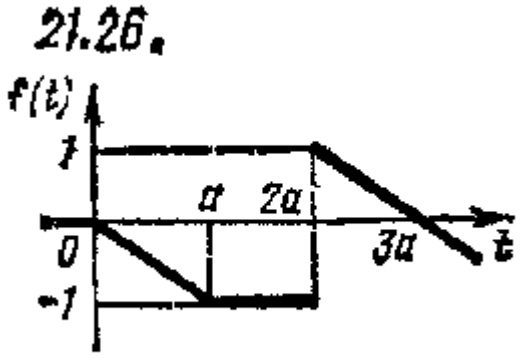
21.24.



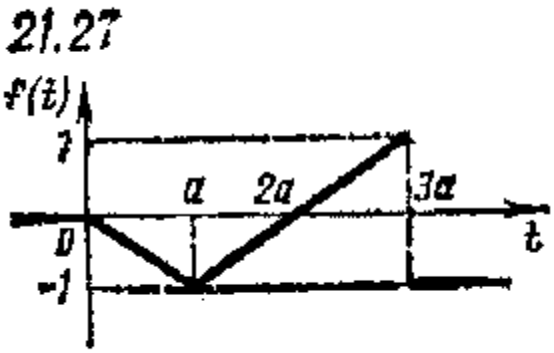
21.25.



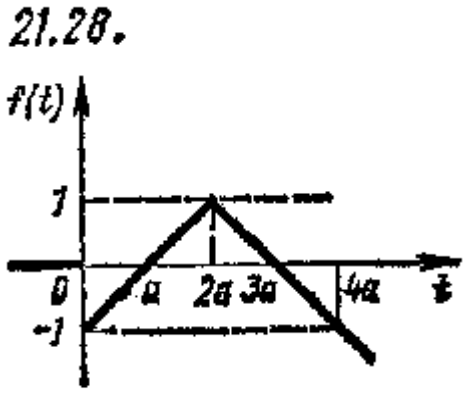
21.26.



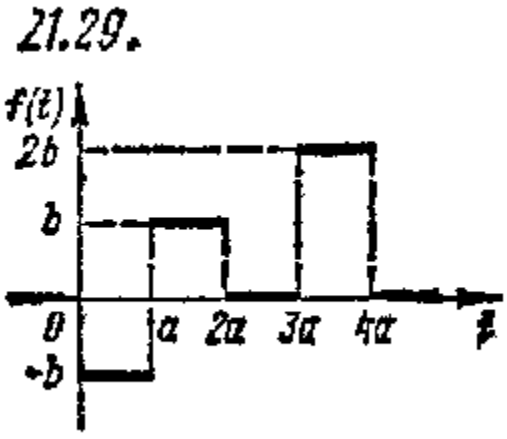
21.27.



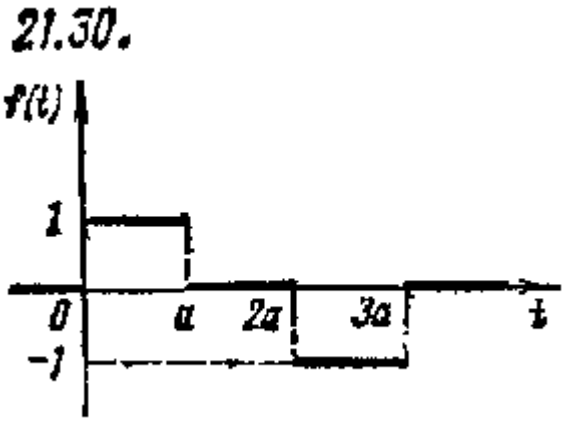
21.28.

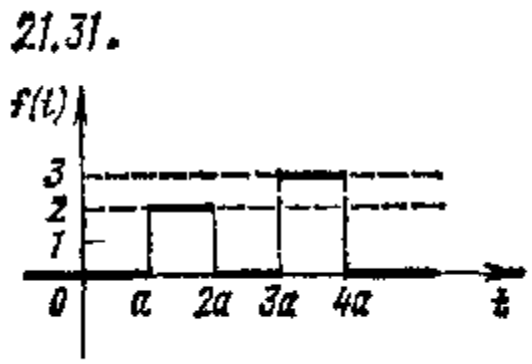


21.29.



21.30.



21.31.  	

Задача 22. Найти оригинал по заданному изображению

22.1. $\frac{4p+5}{(p-2)(p^2+4p+5)}$.	**22.2.** $\frac{p}{(p+1)(p^2+p+1)}$.
22.3. $\frac{2p}{(p^2+4p+8)^2}$.	22.4. $\frac{1}{p(p^2+1)^2}$.
22.5. $\frac{p+3}{p^3+2p^2+3p}$.	22.6. $\frac{p}{(p+1)(p^2+4p+5)}$.
22.7. $\frac{6}{p^3-8}$.	22.8. $\frac{4}{p^3+8}$.
22.9. $\frac{1}{p^5+p^3}$.	22.10. $\frac{p+4}{p^2+4p+5}$.
22.11. $\frac{p}{(p^2+1)(p^2+4)}$.	22.12. $\frac{p+5}{(p+1)(p^2-2p+5)}$.
22.13. $\frac{1}{p^3+p^2+p}$.	22.14. $\frac{3p+2}{(p+1)(p^2+4p+5)}$.
22.15. $\frac{1}{p(p^3+1)}$.	22.16. $\frac{1}{p^3(p^2-4)}$.

22.17. $\dfrac{p}{(p^2+1)(p^2-2)}$.	22.18. $\dfrac{1}{p^3-1}$.
22.19. $\dfrac{e^{-p/2}}{(p^2+1)(p^2+2)}$.	22.20. $\dfrac{5}{(p-1)(p^2+4p+5)}$.
22.21. $\dfrac{5p}{(p+2)(p^2-2p+2)}$.	22.22. $\dfrac{1}{(p-2)(p^2+2p+3)}$.
22.23. $\dfrac{p}{(p^2+4p+8)^2}$.	22.24. $\dfrac{1-p}{p(p^2+3p+3)}$.
22.25. $\dfrac{2p+1}{(p+1)(p^2+2p+3)}$.	22.26. $\dfrac{2-3p}{(p-2)(p^2-4p+5)}$.
22.27. $\dfrac{2p+3}{(p-1)(p^2-p+1)}$.	22.28. $\dfrac{2-p}{p^3-2p^2+5p}$.
22.29. $\dfrac{2}{(p+1)(p^2+2p+2)}$.	22.30. $\dfrac{2-p}{(p-1)(p^2-4p+5)}$.
22.31. $\dfrac{3p-2}{(p-1)(p^2-6p+10)}$.	

Задача 23. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее условиям $y(0)=0,\ y'(0)=0$.

23.1. $y''-y=\operatorname{th}t$.	23.2. $y''-y'=\dfrac{1}{1+e^t}$.
23.3. $y''-2y'+y=\dfrac{e^t}{1+t^2}$.	23.4. $y''-2y'+2y=2e^t\cos t$.
23.5. $y''-y'=\operatorname{th}^2 t$.	23.6. $y''-y=\dfrac{1}{\operatorname{ch}t}$.

23.7. $y''-y'=\dfrac{e^t}{1+e^t}.$	23.8. $y''-2y'+y=\dfrac{e^t}{t+1}$
23.9. $y''+y'=\dfrac{e^{2t}}{3+e^t}.$	23.10. $y''-2y'=\dfrac{e^t}{\operatorname{ch} t}.$
23.11. $y''-y=\dfrac{1}{1+\operatorname{ch} t}.$	23.12. $y''+y'=\dfrac{1}{1+e^t}.$
23.13. $y''-4y'+4y=\dfrac{2e^{2t}}{\operatorname{ch}^2 2t}.$	23.14. $y''-4y=\dfrac{1}{\operatorname{ch}^3 2t}.$
23.15. $y''-y=\dfrac{1}{\operatorname{ch}^2 t}.$	23.16. $y''+y'=\dfrac{e^t}{1+e^t}.$
23.17. $y''+2y'+y=\dfrac{e^{-t}}{(t+1)^2}.$	23.18. $2y''-y'=\dfrac{e^t}{\left(1+e^{t/2}\right)^2}.$
23.19. $y''-y=\dfrac{1}{\operatorname{ch}^3 t}.$	23.20. $y''-y'=\dfrac{e^{2t}}{\left(1+e^t\right)^2}.$
23.21. $y''+2y'+y=\dfrac{te^{-t}}{t+1}.$	23.22. $y''-y'=\dfrac{e^{2t}}{2+e^t}.$
23.23. $y''-y=\dfrac{\operatorname{sh} t}{\operatorname{ch}^2 t}.$	23.24. $y''+y'=\dfrac{e^t}{\left(1+e^t\right)^2}.$
23.25. $y''+2y'+y=\dfrac{e^{-t}}{1+t^2}.$	23.26. $y''-2y'+y=\dfrac{e^t}{\operatorname{ch}^2 t}.$
23.27. $y''+2y'+y=\dfrac{e^{-t}}{\operatorname{ch}^2 t}.$	23.28. $y''-4y=\operatorname{th}^2 2t.$
23.29. $y''+2y'=\dfrac{1}{\operatorname{ch}^2 t}.$	23.30. $y''+y'=\dfrac{1}{\left(1+e^t\right)^2}.$
23.31. $y''+4y'+4y=\dfrac{e^{-2t}}{(1+2t)^2}.$	

Задача 24. Операционным методом решить задачу Коши

24.1. $y''+y=6e^{-t},\ y(0)=3,\ y'(0)=1.$	24.2. $y''-y'=t^2,\ y(0)=0,\ y'(0)=1.$
24.3. $y''+y'=t^2+2t,\ y(0)=0,\ y'(0)=-2.$	24.4. $y''-y=\cos 3t,\ y(0)=1,\ y'(0)=1.$
24.5. $y''+y'+y=7e^{2t},\ y(0)=1,\ y'(0)=4.$	24.6. $y''+y'-2y=-2(t+1),\ y(0)=1,\ y'(0)=1.$
24.7. $y''-9y=\sin t-\cos t,\ y(0)=-3,\ y'(0)=2.$	24.8. $y''+2y'=2+e^t,\ y(0)=1,\ y'(0)=2.$
24.9. $2y''-y'=\sin 3t,\ y(0)=2,\ y'(0)=1.$	24.10. $y''+2y'=\sin t/2,\ y(0)=-2,\ y'(0)=4.$
24.11. $y''+y=\operatorname{sh} t,\ y(0)=2,\ y'(0)=1.$	24.12. $y''+4y'+29y=e^{-2t},\ y(0)=0,\ y'(0)=1.$
24.13. $y''-3y'+2y=e^t,\ y(0)=1,\ y'(0)=0.$	24.14. $2y''+3y'+y=3e^t,\ y(0)=0,\ y'(0)=1.$
24.15. $y''-2y'-3y=2t,\ y(0)=1,\ y'(0)=1.$	24.16. $y''+4y=\sin 2t,\ y(0)=0,\ y'(0)=1.$
24.17. $2y''+5y'=29\cos t,\ y(0)=-1,\ y'(0)=0.$	24.18. $y''+y'+y=t^2+t,\ y(0)=1,\ y'(0)=-3.$
24.19. $y''+4y=8\sin 2t,\ y(0)=3,\ y'(0)=-1.$	24.20. $y''-y'-6y=2,\ y(0)=1,\ y'(0)=0.$
24.21. $y''+4y=4e^{2t}+4t^2,\ y(0)=1,\ y'(0)=2.$	24.22. $y''+4y'+4y=t^3e^{2t},\ y(0)=1,\ y'(0)=2.$
24.23. $y''-3y'+2y=12e^{3t},\ y(0)=2,\ y'(0)=6.$	24.24. $y''+4y=3\sin t+10\cos 3t,\ y(0)=-2,\ y'(0)=3.$

24.25. $y''+2y'+10y=2e^{-t}\cos 3t,$ $y(0)=5,\ y'(0)=1.$	24.26. $y''+3y'-10y=47\cos 3t-\sin 3t,$ $y(0)=3,\ y'(0)=-1.$
24.27. $y''+y'-2y=e^{-t},$ $y(0)=-1,\ y'(0)=0.$	24.28. $y''-2y'=e^{t}\left(t^2+t-3\right),$ $y(0)=2,\ y'(0)=2.$
24.29. $y''+y=2\cos t,$ $y(0)=0,\ y'(0)=1.$	24.30. $y''-y=4\sin t+5\cos 2t,$ $y(0)=-1,\ y'(0)=-2.$
24.31. $y''-3y'+2y=2e^{t}\cos\frac{t}{2},$ $y(0)=1,\ y'(0)=0.$	

Задача 25. Решить систему дифференциальных уравнений

25.1. $\begin{cases}\dot{x}=x+3y+2,\\ \dot{y}=x-y+1;\end{cases}$ $x(0)=-1,\ y(0)=2.$	25.2. $\begin{cases}\dot{x}=-x+3y+1,\\ \dot{y}=x+y;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=2.$
25.3. $\begin{cases}\dot{x}=x+4y,\\ \dot{y}=2x-y+9;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=0.$	25.4. $\begin{cases}\dot{x}=x+2y+1,\\ \dot{y}=4x-y;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$
25.5. $\begin{cases}\dot{x}=2x+5y,\\ \dot{y}=x-2y+2;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=1.$	25.6. $\begin{cases}\dot{x}=-2x+5y+1,\\ \dot{y}=4x-y;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$
25.7. $\begin{cases}\dot{x}=3x+y,\\ \dot{y}=-5x-3y+2;\end{cases}$ $x(0)=2,\ y(0)=0.$	25.8. $\begin{cases}\dot{x}=-3x-4y+1,\\ \dot{y}=2x+3y;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=2.$

25.9. $\begin{cases}\dot{x}=-2x+6y+1,\\ \dot{y}=2x+2;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$	25.10. $\begin{cases}\dot{x}=2x+3y+1,\\ \dot{y}=4x-2y;\end{cases}$ $x(0)=-1,\ y(0)=0.$
25.11. $\begin{cases}\dot{x}=x+2y,\\ \dot{y}=2x+y+1;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=5.$	25.12. $\begin{cases}\dot{x}=2x-2y,\\ \dot{y}=-4x;\end{cases}$ $x(0)=3,\ y(0)=1.$
25.13. $\begin{cases}\dot{x}=-x-2y+1,\\ \dot{y}=-\frac{3}{2}x+y;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=0.$	25.14. $\begin{cases}\dot{x}=3x+5y+2,\\ \dot{y}=3x+y+1;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=2.$
25.15. $\begin{cases}\dot{x}=3x+2y,\\ \dot{y}=\frac{5}{2}x-y+2;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$	25.16. $\begin{cases}\dot{x}=2y+1,\\ \dot{y}=2x+3;\end{cases}$ $x(0)=-1,\ y(0)=0.$
25.17. $\begin{cases}\dot{x}=2x+8y+1,\\ \dot{y}=3x+4y;\end{cases}$ $x(0)=2,\ y(0)=1.$	25.18. $\begin{cases}\dot{x}=2x+2y+2,\\ \dot{y}=4y+1;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$
25.19. $\begin{cases}\dot{x}=x+y,\\ \dot{y}=4x+y+1;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=0.$	25.20. $\begin{cases}\dot{x}=x-2y+1,\\ \dot{y}=-3x;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$
25.21. $\begin{cases}\dot{x}=3y+2,\\ \dot{y}=x+2y;\end{cases}$ $x(0)=-1,\ y(0)=1.$	25.22. $\begin{cases}\dot{x}=x+4y+1,\\ \dot{y}=2x+3y;\end{cases}$ $x(0)=0,\ y(0)=1.$
25.23. $\begin{cases}\dot{x}=2y,\\ \dot{y}=2x+3y+1;\end{cases}$ $x(0)=2,\ y(0)=1.$	25.24. $\begin{cases}\dot{x}=-2x+y+2,\\ \dot{y}=3x;\end{cases}$ $x(0)=1,\ y(0)=0.$

25.25. $\begin{cases} \dot{x} = 4x + 3, \\ \dot{y} = x + 2y; \end{cases}$ $x(0) = -1,\ y(0) = 0.$	25.26. $\begin{cases} \dot{x} = y + 3, \\ \dot{y} = x + 2; \end{cases}$ $x(0) = 1,\ y(0) = 0.$
25.27. $\begin{cases} \dot{x} = x + 3y + 3, \\ \dot{y} = x - y + 1; \end{cases}$ $x(0) = 0,\ y(0) = 1.$	25.28. $\begin{cases} \dot{x} = -x + 3y + 2, \\ \dot{y} = x + y + 1; \end{cases}$ $x(0) = 0,\ y(0) = 1.$
25.29. $\begin{cases} \dot{x} = 3y, \\ \dot{y} = 3x + 1; \end{cases}$ $x(0) = 2,\ y(0) = 0.$	25.30. $\begin{cases} \dot{x} = x + 3y, \\ \dot{y} = x - y; \end{cases}$ $x(0) = 1,\ y(0) = 0.$
25.31. $\begin{cases} \dot{x} = -2x + y, \\ \dot{y} = 3x; \end{cases}$ $x(0) = 0,\ y(0) = 1.$	

26. Выяснить, во что преобразуется геометрическая фигура при отображении с помощью функции $w = f(z)$

27.1. $w = e^z$; прямые $x = C$, $y = C$.	**27.2.** $w = e^z$; полоса $\alpha < y < \beta$, $0 \le \alpha < \beta \le 2\pi$.
27.3. $w = e^z$; прямые $y = kx + b$.	**27.4.** $w = e^z$; полоса между $y = x$ и $y = x + 2\pi$.
27.5. $w = e^z$; полуполоса $x < 0$, $0 < y < \alpha \le 2\pi$.	**27.6.** $w = e^z$; полуполоса $x > 0$, $0 < y < \alpha \le 2\pi$.
27.7. $w = \dfrac{1 - z}{1 + z}$; область $D: \{\lvert z\rvert < 1,\ \operatorname{Im} z > 0\}$.	**27.8.** $w = \ln z$; полярная сетка $\lvert z\rvert = R$, $\arg z = \theta$.
27.9. $w = \ln z$; угол $0 < \arg z < \alpha \le 2\pi$.	**27.10.** $w = \ln z$; сектор $\lvert z\rvert < 1$, $0 < \arg z < \alpha \le 2\pi$.
27.11. $w = \ln z$; кольцо $r_1 < \lvert z\rvert < r_2$ с разрезом по отрезку $[r_1, r_2]$.	**27.12.** $w = \cos z$; прямоугольная сетка $x = C$, $y = C$.

27.13. $w = \cos z$; полуполоса $0 < x < \pi,\ y < 0$.	**27.14.** $w = \cos z$; полуполоса $0 < x < \pi/2,\ y > 0$.
27.15. $w = \cos z$; полуполоса $-\pi/2 < x < \pi/2,\ y > 0$.	**27.16.** $w = \cos z$; полоса $0 < x < \pi$.
27.17. $w = \cos z$; прямоугольник $0 < x < \pi,\ -h < y < h,\ h > 0$.	**27.18.** $w = \arcsin z$; верхняя полуплоскость.
27.19. $w = \arcsin z$; первый квадрант.	**27.20.** $w = \operatorname{ch} z$; прямоугольная сетка $x = C,\ y = C$.
27.21. $w = \operatorname{ch} z$; полоса $0 < y < \pi$.	**27.22.** $w = \operatorname{ch} z$; полуполоса $x > 0,\ 0 < y < \pi$.
27.23. $w = \operatorname{Arsh} z$, первый квадрант.	**27.24.** $w = \operatorname{tg} z$; полуполоса $0 < x < \pi,\ y > 0$.
27.25. $w = \operatorname{tg} z$; полоса $0 < x < \pi$.	**27.26.** $w = \operatorname{tg} z$; полоса $0 < x < \pi/4$.
27.27. $w = \operatorname{tg} z$; полоса $-\pi/4 < y < \pi/4$.	**27.28.** $w = \operatorname{cth} z$; полуполоса $0 < y < \pi,\ x > 0$.
27.29. $w = \operatorname{cth} z$; полоса $0 < y < \pi$.	**27.30.** $w = \dfrac{z-3+i}{z+1+i}$; полуплоскость $\operatorname{Re} z < 1$.
27.31. $w = \dfrac{2}{z-1}$; область $D: \{1 < \lvert z \rvert < 2\}$.	