

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
математико-механический факультет,
факультет прикладной математики – процессов управления

Вариант 1

1. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $\sqrt{\sin x + \cos x - a} = \sqrt{\sin 2x - \frac{1}{2}}$ имеет решения.
2. Решите уравнение $x - 1 + \log_3 x = \log_3 (2 + 2x)$.
3. Решите неравенство $\frac{2x^2 + 2|x|}{4|x| - 5} \geq x^2$.
4. Найдите максимально возможное значение меньшего угла треугольника, две стороны которого равны 3 и 4.
5. В единичный куб $ABCA'B'C'D'$ вписана сфера. Прямая, проходящая через середину ребра BC , касается сферы и пересекает прямую AA' в точке M . Найдите расстояние между точками M и A .

Вариант 2

1. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $\sqrt{\sin 2x + a} = \frac{1}{2} + \cos x - \sin x$ имеет решения.
2. Решите уравнение $x + 2 + \log_2 x = \log_2 (3 + 5x)$.
3. Решите неравенство $\frac{x^2 + |x|}{x^2 - 1} \geq 1 - 4|x|$.
4. Найдите минимально возможное значение большего угла треугольника, две стороны которого равны 4 и 5.
5. Проходящая через середину ребра AB куба $ABCA'B'C'D'$ прямая касается вписанной в этот куб сферы и пересекает прямую CC' в точке N . Найдите радиус этой сферы, если известно, что $CN = 4$.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
биолого-почвенный факультет

Вариант 1

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $|y| = (2 - x)|x|$.
2. Решите уравнение $\sqrt{2x-1} - \sqrt{x-1} = \sqrt{4x+2} - \sqrt{3x}$.
3. Решите неравенство $\frac{\log_{2x} 8-1}{\log_x 4x-2} \leq \frac{3}{4}$.
4. Решите уравнение $\sin^4 x + 3\cos^4 x - \frac{3}{4} = \sin 4x + \sin 2x$.
5. Один из углов треугольника равен α . Сторона треугольника, лежащая напротив этого угла, является хордой окружности радиуса R , проходящей через центр окружности, вписанной в треугольник. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

Вариант 2

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $|y| = x|x-2|$.
2. Решите уравнение $\sqrt{2x-2} - \sqrt{x-2} = \sqrt{4x+4} - \sqrt{3x}$.
3. Решите неравенство $\frac{\log_{3x} 9-1}{\log_x 3x-2} \leq \frac{2}{3}$.
4. Решите уравнение $5\sin^4 x - \cos^4 x + \frac{1}{4} = 2\sin 4x - 2\sin 2x$.
5. Биссектриса угла B треугольника ABC пересекает описанную около треугольника окружность в точке K . Известно, что $AK = a$. Найдите расстояние от точки K до центра окружности, вписанной в треугольник ABC .

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
факультет географии и геоэкологии,
геологический факультет

Вариант 1

1. Три различных числа a, b, c , наибольшее из которых равно 4, в указанном порядке образуют геометрическую прогрессию. Найдите эту прогрессию, если известно, что некоторой перестановкой ее членов она превращается в арифметическую прогрессию.
2. Решите уравнение $\sin 6x - 1 = (|\sin x| - \cos 3x)^2$.
3. Решите уравнение $\sqrt{\frac{4x-1}{x}} = \frac{8x^2 - 2x - 3}{x}$.
4. Решите неравенство $\frac{3^{x+1} + 5^{x-1}}{5^x - 3^x} \geq 2$.
5. Прямая отсекает от треугольника ABC трапецию $AMNB$, в которую можно вписать окружность. Найдите ее радиус, если известно, что площадь трапеции равна S , радиус окружности, вписанной в треугольник MCN , равен r и $AB = a$.

Вариант 2

1. Три различных числа a, b, c , наименьшее из которых равно -6 , в указанном порядке образуют алгебраическую прогрессию. Найдите эту прогрессию, если известно, что некоторой перестановкой ее членов она превращается в геометрическую прогрессию.
2. Решите уравнение $\sin 6x + 1 + (|\sin x| + \cos 3x)^2 = 0$.
3. Решите уравнение $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}} = \frac{2x^2 - 2x - 10}{x-2}$.
4. Решите неравенство $\frac{2^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-1}}{9 \cdot 2^x - 4 \cdot 3^x} \leq \frac{1}{3}$.
5. В трапецию $ABCD$ вписана окружность радиуса R . Лучи AB и DC пересекаются в точке M . Найдите площадь треугольника ADM , если известно, что радиус окружности, вписанной в треугольник BMC , равен r и $AD = a$.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
факультет менеджмента

Вариант 1

1. Решите уравнение $\log_3 \frac{12}{x} + \log_x 4 = 0$.
2. Решите неравенство $\frac{6-3x+\sqrt{2x^2-5x+2}}{3x-\sqrt{2x^2-5x+2}} \geq \frac{1-x}{x}$.
3. Решите уравнение $2\sin\left(2x-\frac{\pi}{3}\right) - \cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right) = 0$.
4. Решите систему $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4x - 3, \\ xy = x + y - 3. \end{cases}$
5. Окружность диаметра $\frac{1}{3}$, центр которой находится внутри единичного квадрата $ABCD$, касается его стороны BC в точке K . Касательные к окружности, проведенные из вершины A , пересекают прямую BC в точках P и Q . Найдите расстояние между ними, если известно, что $\frac{CK}{BK} = \frac{1}{2}$.

Вариант 2

1. Решите уравнение $\log_5 10x + \log_x 2 = 0$.
2. Решите неравенство $\frac{3x+3+\sqrt{2x^2+x-1}}{3x-3+\sqrt{2x^2+x-1}} \geq \frac{x}{1-x}$.
3. Решите уравнение $3\sin\left(2x-\frac{2\pi}{3}\right) + \cos\left(x+\frac{\pi}{6}\right) = 0$.
4. Решите систему $\begin{cases} x^2 + y^2 = 2y - 6x - 9, \\ xy = 2x - 2y + 6. \end{cases}$
5. Окружность радиуса $\frac{1}{4}$, центр которой находится внутри единичного квадрата $ABCD$, касается его стороны AB в точке K . Касательные к окружности, проведенные из вершины C , пересекают прямую AB в точках M и N . Найдите отношение $\frac{AB}{BK}$, если известно, что расстояние между точками M и N равно 1.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
факультет психологии,
физический факультет

Вариант 1

1. Три различных числа a, b, c , наибольшее из которых равно 4, в указанном порядке образуют геометрическую прогрессию. Найдите эту прогрессию, если известно, что некоторой перестановкой ее членов она превращается в арифметическую прогрессию.
2. Решите уравнение $\cos 2x + 2\sqrt{2} \sin x - 2 = \left(\cos \frac{x}{3} - \sin \frac{x}{3} - \sin x \right)^2$.
3. Решите уравнение $\sqrt{\frac{4x-1}{x}} = \frac{8x^2 - 2x - 3}{x}$.
4. Решите неравенство $\frac{3^{x+1} + 5^{x-1}}{5^x - 3^x} \geq 2$.
5. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. В него вписана окружность радиуса R . Лучи AB и DC пересекаются в точке M . Найдите площадь четырехугольника, если известно, что $\angle AMD = \alpha$ и радиус окружности, вписанной в треугольник BMC , равен r .

Вариант 2

1. Три различных числа a, b, c , наименьшее из которых равно -6 , в указанном порядке образуют алгебраическую прогрессию. Найдите эту прогрессию, если известно, что некоторой перестановкой ее членов она превращается в геометрическую прогрессию.
2. Решите уравнение $\cos 2x - 2\sqrt{2} \sin x - 2 = \left(\cos \frac{x}{3} + \sin \frac{x}{3} - \cos x \right)^2$.
3. Решите уравнение $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}} = \frac{2x^2 - 2x - 10}{x-2}$.
4. Решите неравенство $\frac{2^{x+1} - 2 \cdot 3^{x-1}}{9 \cdot 2^x - 4 \cdot 3^x} \leq \frac{1}{3}$.
5. Четырехугольник $ABCD$ описан около окружности и вписан в окружность. Лучи AD и BC пересекаются в точке N . Найдите периметр треугольника ABN , если известно, что $AB = a$ и $CD = b$.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
филологический факультет
(отделение теоретической и прикладной лингвистики)

Вариант 1

1. Решите уравнение $\sqrt{\sin x + \cos x - \frac{19}{16}} = \sqrt{\sin 2x - \frac{1}{2}}$.
2. Решите уравнение $x - 1 + \log_3 x = \log_3(2 + 2x)$.
3. Решите неравенство $\frac{2x^2 + 2|x|}{4|x| - 5} \geq x^2$.
4. Найдите максимально возможное значение меньшего угла треугольника, две стороны которого равны 3 и 4.
5. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $ax^4 + (2 - 3a)x^2 + 6a - 2 = 0$ имеет ровно два корня.

Вариант 2

1. Решите уравнение $\sqrt{\sin 2x - \frac{3}{32}} = \frac{1}{2} + \cos x - \sin x$.
2. Решите уравнение $x + 2 + \log_2 x = \log_2(3 + 5x)$.
3. Решите неравенство $\frac{x^2 + |x|}{x^2 - 1} \geq 1 - 4|x|$.
4. Найдите минимально возможное значение большего угла треугольника, две стороны которого равны 4 и 5.
5. Найдите все значения параметра a , при которых среди корней уравнения $ax^4 + (3a + 2)x^2 + a + 6 = 0$ имеется только один положительный.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
химический факультет

Вариант 1

1. При каких значениях параметров p и q уравнение $x^2 - px + q = 0$ имеет хотя бы одно решение, и каждое из его решений является решением уравнения $x^2 + (1 + p)x + p = 0$?
2. Решите уравнение $(x - 1)\sqrt{x} = (5 - 2x)\sqrt{x^2 - x}$.
3. Решите неравенство $\log_2 \frac{x}{x+3} \leq 1 + \log_2 \frac{x+2}{x+3}$.
4. Решите уравнение $\sin 3x + \sin x = 4 \sin x \cos^2 3x$.
5. Основание AB трапеции $ABCD$ перпендикулярно основанию BC трапеции $ABCE$. Найдите площадь трапеции $ABCD$, если известно, что она на 7 см^2 больше площади трапеции $ABCE$ и $AB = 8 \text{ см}$, $BC = 6 \text{ см}$, $DE = 5 \text{ см}$.

Вариант 2

1. При каких значениях параметров p и q уравнение $x^2 - px + q = 0$ имеет хотя бы одно решение, и каждое из его решений является решением уравнения $x^2 - (2 + p)x + 2p = 0$?
2. Решите уравнение $(x + 2)\sqrt{x} = (2x - 6)\sqrt{x^2 + 2x}$.
3. Решите неравенство $\log_3 \frac{x}{x+4} \geq 1 + \log_2 \frac{x+3}{x+4}$.
4. Решите уравнение $\cos x - \cos 3x = 4 \cos x \sin^2 3x$.
5. Основание AD трапеции $ABCD$ перпендикулярно основанию AB трапеции $ABED$. Найдите площадь трапеции $ABCD$, если известно, что она на 32 см^2 больше площади трапеции $ABED$ и $AB = 12 \text{ см}$, $BC = 16 \text{ см}$, $DE = 13 \text{ см}$.

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
экономический факультет
(математические методы и исследование операций в экономике)

Вариант 1

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $1 - |y - 1| \geq |x - |y - 1||$.
2. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $\arccos 3x + \arcsin(a + x) = 0$ имеет решений.
3. Решите уравнение $\sqrt[3]{\frac{(x+1)^2}{2}} - \sqrt[3]{\frac{(x-1)^2}{2}} = x$.
4. Решите неравенство $\log_{4x^2} (2x + 2) \leq \log_{\frac{2}{x^2}} (2x + 2)^2$.
5. В трапецию с основаниями a и b помещены две окружности. Каждая из них касается боковых сторон и одного из оснований. Расстояние между точками касания, лежащими на одной из боковых сторон, равно k ($k > 0$). Найдите радиусы окружностей, если известно, что площадь трапеции равна S .

Вариант 2

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $1 - |x + 1| \geq |y - |x + 1||$.
2. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $\pi + \arcsin 2x = \arccos(a - x)$ имеет решения.
3. Решите уравнение $\sqrt[3]{x + 2} + \sqrt[3]{x - 2} = x$.
4. Решите неравенство $\log_{3x^2} (4x + 2)^2 \leq \log_{\frac{9}{x^2}} (x + 4)$.
5. В трапецию помещены две окружности радиусов r и R , расстояние между центрами которых равно d ($d > 0$). Каждая из окружностей касается боковых сторон и одного из оснований трапеции. Найдите основания трапеции, если известно, ее высота равна h .

Санкт-Петербургский государственный университет, 1999 год
экономический факультет
(бухгалтерский учет и аудит, финансы и кредит)

Вариант 1

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $1 - |y - 1| \geq |x - |y - 1||$.
2. Решите уравнение $\arccos 3x + \arcsin \left(x - \frac{2}{3}\right) = 0$.
3. Решите уравнение $\sqrt[3]{\frac{(x+1)^2}{2}} - \sqrt[3]{\frac{(x-1)^2}{2}} = x$.
4. Решите неравенство $\log_{4x^2} 2 \leq \log_{\frac{2}{x^2}} 4$.
5. В трапецию с основаниями a и b помещены две окружности. Каждая из них касается боковых сторон и одного из оснований. Расстояние между точками касания, лежащими на одной из боковых сторон, равно k ($k > 0$). Найдите радиусы окружностей, если известно, что площадь трапеции равна S .

Вариант 2

1. На координатной плоскости Oxy изобразите множество точек $(x; y)$, удовлетворяющих равенству $1 - |x + 1| \geq |y - |x + 1||$.
2. Решите уравнение $\pi + \arcsin 2x = \arccos \left(x - \frac{3}{4}\right)$.
3. Решите уравнение $\sqrt[3]{x+2} + \sqrt[3]{x-2} = x$.
4. Решите неравенство $\log_{3x^2} 9 \leq \log_{\frac{9}{x^2}} 3$.
5. В трапецию помещены две окружности радиусов r и R , расстояние между центрами которых равно d ($d > 0$). Каждая из окружностей касается боковых сторон и одного из оснований трапеции. Найдите основания трапеции, если известно, ее высота равна h .

Ответы к вариантам

Математико-механический факультет,
факультет прикладной математики – процессов управления

Ответы к варианту 1

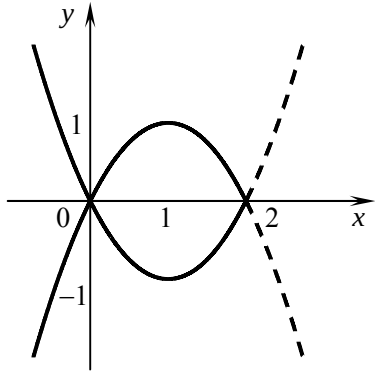
1. Ответ: $\left[-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{6}}{2}\right] \cup \left[\frac{2\sqrt{2}-1}{2}; \frac{\sqrt{6}}{2}\right]$.
2. Ответ: $\{2\}$.
3. Ответ: $\left[-2; -\frac{5}{4}\right) \cup \left(\frac{5}{4}; 2\right] \cup \{0\}$.
4. Ответ: $\varphi_{\max} = \arccos \frac{2}{3}$.
5. Ответ: $\frac{1}{8}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $\left[-\frac{7}{8}; \frac{13+4\sqrt{2}}{4}\right]$.
2. Ответ: $\{1\}$.
3. Ответ: $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \cup \left\{-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right\}$.
4. Ответ: $\varphi_{\min} = \arccos \frac{2}{5}$.
5. Ответ: 16.

Ответы к варианту 1

1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\left\{\frac{3}{2}\right\}$.

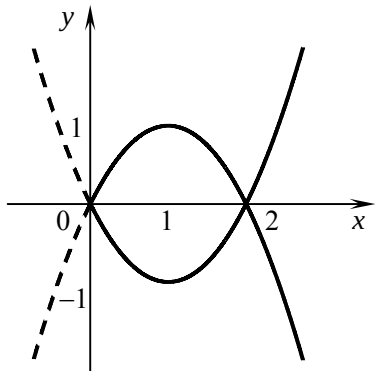
3. Ответ: $\left(-\frac{1}{2}; 1\right) \cup (1; 4) \cup (4; 8]$.

4. Ответ: $\left\{\frac{\pi}{3} + \pi k; -\frac{\pi}{3} + \pi k; \arctg(\sqrt{19} - 4) + \pi k; \arctg(-\sqrt{19} - 4) + \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$.

5. Ответ: $\frac{R}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\{3\}$.

3. Ответ: $\left(\frac{1}{3}; 1\right) \cup (1; 3) \cup (3; 9]$.

4. Ответ: $\left\{\frac{\pi}{6} + \pi k; -\frac{\pi}{6} + \pi k; \arctg\left(\frac{\sqrt{43}-8}{7}\right) + \pi k; \arctg\left(\frac{-\sqrt{43}-8}{7}\right) + \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$.

5. Ответ: a .

Ответы к варианту 1

1. Ответ: $(4; -2; 1); (-8; 4; -2); (-2; 4; -8); (1; -2; 4)$.
2. Ответ: $\left\{ \frac{3\pi}{4} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
3. Ответ: $\left\{ \frac{1-\sqrt{17}}{8}; \frac{1+\sqrt{37}}{8} \right\}$.
4. Ответ: $(0; 2]$.
5. Ответ: $\frac{S}{a} - r$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $(-6; 3; 12); (12; 3; -6); \left(3; -\frac{3}{2}; -6 \right), \left(-6; -\frac{3}{2}; 3 \right)$.
2. Ответ: $\left\{ \frac{\pi}{4} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
3. Ответ: $\left\{ \frac{1-3\sqrt{2}}{2}; 3 \right\}$.
4. Ответ: $(-\infty; 1] \cup (2; +\infty)$.
5. Ответ: $\frac{aR^2}{R-r}$.

Ответы к варианту 1

1. Ответ: $\{3; 4\}$.
2. Ответ: $[-1; 0] \cup \left(\frac{2}{7}; \frac{1}{2}\right] \cup [2; +\infty)$.
3. Ответ: $\left\{\frac{\pi}{6} + \pi k; -\frac{\pi}{3} + (-1)^{k+1} \arcsin \frac{1}{4} + \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$.
4. Ответ: $\{(3; 0); (2; -1)\}$.
5. Ответ: $\frac{\sqrt{10}}{6}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $\left\{\frac{1}{5}; \frac{1}{2}\right\}$.
2. Ответ: $(-\infty; -1] \cup \left[\frac{1}{2}; \frac{5}{7}\right) \cup (1; 2]$.
3. Ответ: $\left\{\frac{\pi}{3} + \pi k; -\frac{\pi}{6} + (-1)^k \arcsin \frac{1}{6} + \pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$.
4. Ответ: $\{(-3; 0); (-4; 1)\}$.
5. Ответ: $\sqrt{2} - 1$.

Ответы к варианту 1

1. Ответ: $(4; -2; 1); (-8; 4; -2); (-2; 4; -8); (1; -2; 4)$.

2. Ответ: $\left\{ \frac{\pi}{4} + 6\pi k; \frac{7\pi}{4} + 6\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.

3. Ответ: $\left\{ \frac{1 - \sqrt{17}}{8}; \frac{1 + \sqrt{37}}{8} \right\}$.

4. Ответ: $(0; 2]$.

5. Ответ: $\frac{R(R^2 - r^2)}{r} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $(-6; 3; 12); (12; 3; -6); \left(3; -\frac{3}{2}; -6 \right), \left(-6; -\frac{3}{2}; 3 \right)$.

2. Ответ: $\left\{ -\frac{\pi}{4} + 6\pi k; \frac{7\pi}{4} + 6\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.

3. Ответ: $\left\{ \frac{1 - 3\sqrt{2}}{2}; 3 \right\}$.

4. Ответ: $(-\infty; 1] \cup (2; +\infty)$.

5. Ответ: $\frac{2a^2}{a - b}$.

Ответы к варианту 1

1. Ответ: $\left\{ \frac{\pi}{4} + \arccos \frac{5\sqrt{2}}{8} + 2\pi k; \frac{\pi}{4} - \arccos \frac{5\sqrt{2}}{8} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
2. Ответ: $\{2\}$.
3. Ответ: $\left[-2; -\frac{5}{4}\right) \cup \left(\frac{5}{4}; 2\right] \cup \{0\}$.
4. Ответ: $\varphi_{\max} = \arccos \frac{2}{3}$.
5. Ответ: $a \in \left[0; \frac{1}{3}\right) \cup \left\{-\frac{2}{3}; \frac{2}{5}\right\}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $\left\{ -\frac{\pi}{4} + \arccos \frac{3}{8\sqrt{2}} + 2\pi k; -\frac{\pi}{4} - \arccos \frac{3}{8\sqrt{2}} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
2. Ответ: $\{1\}$.
3. Ответ: $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \cup \left\{-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right\}$.
4. Ответ: $\varphi_{\min} = \arccos \frac{2}{5}$.
5. Ответ: $a \in [-6; 0] \cup \left\{\frac{2}{5}; 2\right\}$.

Ответы к варианту 1

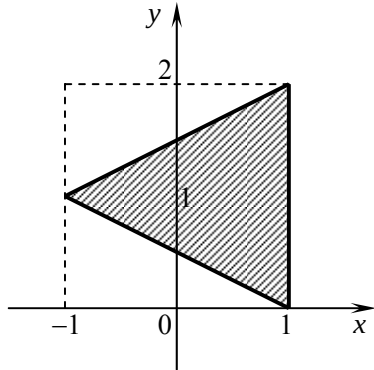
1. Ответ: $\left\{ (0; 0); (-2; 1); \left(-\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right) \right\}$.
2. Ответ: $\{0; 1; 2\}$.
3. Ответ: $(-\infty; -4] \cup (0; +\infty)$.
4. Ответ: $\left\{ \frac{\pi k}{4} : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
5. Ответ: $39 \text{ см}^2; 62,04 \text{ см}^2$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: $\{(0; 0); (-1; -2); (-4; 4)\}$.
2. Ответ: $\left\{ 0; \frac{17}{4} \right\}$.
3. Ответ: $\left[-\frac{9}{2}; -4 \right]$.
4. Ответ: $\left\{ \frac{\pi k}{4} : k \in \mathbb{Z} \right\}$.
5. Ответ: $120 \text{ см}^2; 240,96 \text{ см}^2$.

Ответы к варианту 1

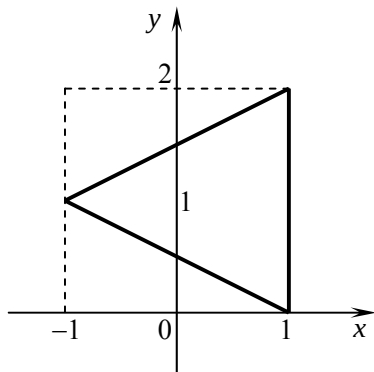
1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\left[-\frac{\sqrt{10}}{3}; -\frac{1}{3}\right]$.
3. Ответ: $\left\{-\frac{\sqrt{5}}{2}; 0; \frac{\sqrt{5}}{2}\right\}$.
4. Ответ: $\left[-\frac{1}{\sqrt{2}}; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}; 0\right) \cup \left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left[\frac{1}{\sqrt{2}}; \sqrt{2}\right]$.
5. Ответ: $\frac{aS}{(a+b)(k+a)}; \frac{bS}{(a+b)(k+b)}$.

Ответы к варианту 2

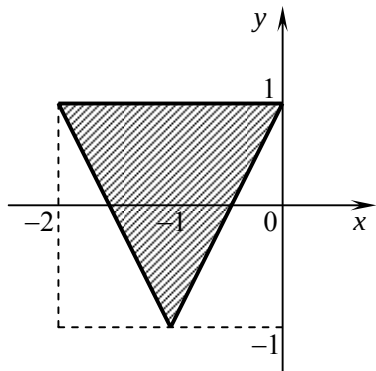
1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\left[-\frac{\sqrt{5}}{2}; -\frac{1}{2}\right]$.
3. Ответ: $\{-\sqrt{5}; 0; \sqrt{5}\}$.
4. Ответ: $[-4; -3) \cup (-3; -\sqrt{3}] \cup \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}; 0\right) \cup \left(0; \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup [\sqrt{3}; 3)$.
5. Ответ: $\frac{2r\sqrt{d^2 - (R-r)^2}}{h-2r}; \frac{2R\sqrt{d^2 - (R-r)^2}}{h-2R}$.

Ответы к варианту 1

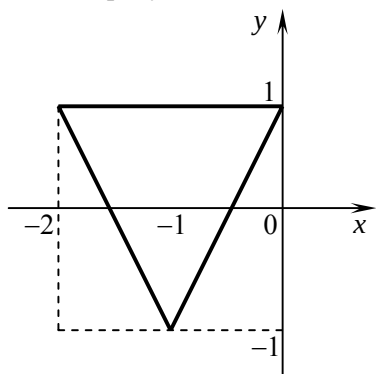
1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\left\{ \frac{2+3\sqrt{6}}{30} \right\}$.
3. Ответ: $\left\{ -\frac{\sqrt{5}}{2}; 0; \frac{\sqrt{5}}{2} \right\}$.
4. Ответ: $\left[-\sqrt{2}; -\frac{1}{\sqrt{2}} \right) \cup \left(-\frac{1}{2}; 0 \right) \cup \left(0; \frac{1}{2} \right) \cup \left[\frac{1}{\sqrt{2}}; \sqrt{2} \right)$.
5. Ответ: $\frac{aS}{(a+b)(k+a)}; \frac{bS}{(a+b)(k+b)}$.

Ответы к варианту 2

1. Ответ: см. рисунок.



2. Ответ: $\left\{ \frac{3+2\sqrt{11}}{20} \right\}$.
3. Ответ: $\{-\sqrt{5}; 0; \sqrt{5}\}$.
4. Ответ: $(-4; -3) \cup (-3; -\sqrt{3}] \cup \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}; 0 \right) \cup \left(0; \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \cup [\sqrt{3}; 3)$.
5. Ответ: $\frac{2r\sqrt{d^2-(R-r)^2}}{h-2r}; \frac{2R\sqrt{d^2-(R-r)^2}}{h-2R}$.