

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Утверждено
Министерством образования и науки
Луганской Народной Республики
(приказ №218-ОД от 14.03.2018)

Сборник заданий
для государственной итоговой аттестации
по математике

IX класс

ЛУГАНСК
2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пособие «Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. IX класс» предназначено для проведения государственной итоговой аттестации по математике в IX классах. Сборник содержит 25 вариантов аттестационной работы, каждый из которых состоит из трех частей. Эти части отличаются по форме заданий и уровням их сложности. Содержание всех заданий соответствует действующим программам для образовательных организаций (учреждений) по математике.

В *первой* части 6 заданий (4 по алгебре и 2 по геометрии) с выбором одного правильного ответа. К каждому заданию предложено четыре возможных варианта ответа, из которых только один правильный. Задание с выбором одного ответа считается выполненным правильно, если указаны буква, которой обозначен правильный ответ, и сам ответ.

Например: 1. а) 0,5 кг.

При этом учащийся не должен объяснять свой выбор. Решение заданий 1.1 – 1.6 первой части оценивается в **0 или 1 балл**. Если указан правильный ответ, то начисляется 1 балл, если же указанный учащимся ответ – неправильный, то выполнение задания оценивается в 0 баллов. Если учащийся указал несколько букв, то такой ответ оценивается в 0 баллов, даже если среди множества ответов есть правильный.

Вторая часть аттестационной работы состоит из 4 заданий (2 по алгебре и 2 по геометрии). Задание этой части считается выполненным правильно, если оно сопровождается кратким решением и при необходимости рисунком с записями соответствующих формул, а также записью правильного ответа. Каждое задание оценивается **0, 1 или 2 баллами**. В 0 баллов оценивается неправильное решение задания. Если в задании получен правильный ответ, но решение имеет некоторые недочеты или при правильном ходе решения ученик допускает вычислительную ошибку, из-за которой получен неверный ответ, то задание оценивается 1 баллом. Частичное выполнение задания второй части (например, если учащийся правильно нашел один из двух корней уравнения системы уравнений) также оценивается 1 баллом. **Приведенный правильный ответ без необходимых записей решения оценивается в 0 баллов.**

Третья часть аттестационной работы состоит из 5 заданий (4 по алгебре и 1 по геометрии), которые предполагают развернутое решение и обоснование каждого его этапа с записью развернутого ответа. Такие задания

считают выполненными правильно, если учащийся привел запись решения с обоснованием каждого этапа и дал верный ответ. Каждое задание оценивается **4 баллами**.

Обращаем внимание, что задания *третьей части со знаком (*)* (2 задания по алгебре) аттестационной работы выполняют **только учащиеся классов с углубленным изучением математики**. Учащиеся, изучающие математику по программе базового уровня, выполняют только задания 3.1 – 3.3.

Что выполнил ученик	Количество баллов за задание (максимальный балл – 4)
Получил правильный ответ и привел полное его обоснование	4 балла
Получил правильный ответ, но недостаточно обоснованный или решение содержит незначительные недостатки	3 балла
Получил ответ, записал правильный ход решения задания, но в процессе решения допустил ошибку вычислительного характера или недочет при обосновании	
Существенно приблизился к правильному конечному результату или в результате нашел лишь часть правильного ответа	2 балла
Начал решать задание правильно, но в процессе решения допустил ошибку в применении необходимого утверждения или формулы	1 балл
Только лишь начал правильно решать задание или на первом этапе совершил ошибку, а следующие этапы решения выполнил правильно	
Решение не соответствует ни одному из приведенных выше критериев	0 баллов

Сумма баллов, начисленных за правильно выполненные учащимися задания, переводится в оценку по 5-балльной системе оценивания по специальной шкале. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ *учащихся, изучающих математику по программе базового уровня*, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Номера заданий	Количество баллов	Всего
1.1 – 1.6	по 1 баллу	6 баллов
2.1 – 2.4	по 2 балла	8 баллов
3.1 – 3.3	по 4 балла	12 баллов
Всего баллов		26 баллов

Соответствие количества набранных учащимся баллов оценке по 5-балльной системе оценивания приведено в таблице 2.

Таблица 2

Количество набранных баллов	Оценка
0 - 2	1
3 – 9	2
10 – 17	3
18 – 22	4
23 – 26	5

Система начисления баллов за правильное выполненное задание для оценивания работ *учащихся классов с углубленным изучением математики* приведена в таблице 3.

Таблица 3

Номера заданий	Количество баллов	Всего
1.1 – 1.6	по 1 баллу	6 баллов
2.1 – 2.4	по 2 балла	8 баллов
3.1 – 3.5	по 4 балла	20 баллов
Всего баллов		34 балла

Соответствие количества набранных баллов учащимися классов с углубленным изучением математики оценке по 5-балльной системе оценивания приведено в таблице 4.

Таблица 4

Количество набранных баллов	Оценка
0 - 3	1
4 – 12	2
13 – 23	3
24 – 30	4
31 – 34	5

Учащиеся классов, которые изучали математику **на базовом уровне**, выполняют задания первой (6 заданий), второй (4 задания) и третьей (3 задания) частей аттестационной работы. Учащиеся, которые изучали математику **на углубленном уровне**, выполняют все задания первой, второй, третьей частей и задания третьей части со знаком (*) (2 задания).

Исправления и зачеркивания в оформлении решения заданий, если они сделаны аккуратно, не являются основанием для снижения оценки.

Для учащихся, которые изучали математику на базовом уровне, государственная итоговая аттестация по математике проводится на протяжении 135 минут (без перерыва). Учащиеся, которые изучали математику на углубленном уровне, выполняют аттестационную работу в течение 180 минут (без перерыва).

Работа выполняется на листах со штампом образовательной организации (учреждения). Формулировки заданий учащиеся не переписывают, а указывают только номер задания.

Примеры записи решения типовых заданий третьей части

Пример 1. Постройте график функции $y = -x^2 + 4x + 5$. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) область значений функции;
- 2) промежутки убывания функции.

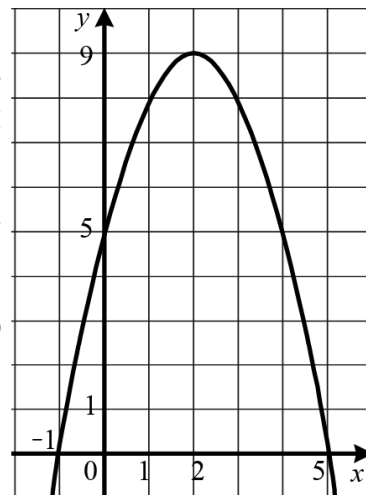
Решение.

Данная функция является квадратичной функцией, ее график — парабола, ветви которой направлены вниз.

$$\begin{aligned}\text{Координаты вершины параболы: } x_0 &= -\frac{4}{-2} = 2, \\ y_0 &= y(2) = -4 + 8 + 5 = 9.\end{aligned}$$

Найдем точки пересечения параболы с осью Ox :

$$\begin{aligned}-x^2 + 4x + 5 &= 0; \\ x^2 - 4x - 5 &= 0; \\ x_1 &= -1; \quad x_2 = 5.\end{aligned}$$



Таким образом, парабола пересекает ось абсцисс в точках $(-1; 0)$ и $(5; 0)$.

Найдем точку пересечения параболы с осью Oy : $y(0) = 5$.

Парабола пересекает ось ординат в точке $(0; 5)$.

Используя найденные четыре точки параболы, выполним ее построение. График данной функции изображен на рисунке.

- 1) Область значений функции: $E(y) = (-\infty; 9]$.
- 2) Функция убывает на промежутке $[2; +\infty)$.

Пример 2. Найдите сумму всех отрицательных членов арифметической прогрессии $-3,5; -3,1; -2,7; \dots$.

Решение.

$$a_1 = -3,5, \quad a_2 = -3,1,$$

разность прогрессии: $d = a_2 - a_1 = -3,1 - (-3,5) = 0,4$. Тогда

$$a_n = -3,5 + 0,4(n-1) = 0,4n - 3,9.$$

Найдем количество отрицательных членов прогрессии:

$$0,4n - 3,9 < 0;$$

$$0,4n < 3,9;$$

$$n < 9\frac{3}{4}.$$

Следовательно, прогрессия содержит девять отрицательных членов.

$$\text{Тогда искомая сумма: } S_9 = \frac{2 \cdot (-3,5) + 0,4(9-1)}{2} \cdot 9 = -17,1.$$

Ответ: $-17,1$.

Пример 3. Одна машина работала на расчистке катка 25 мин, а потом ее сменила вторая машина, которая закончила расчистку за 16 мин. За сколько минут может расчистить каток каждая машина, работая самостоятельно, если первой для этого требуется на 9 мин больше, чем второй?

Решение.

Пусть первая машина может расчистить каток самостоятельно за x мин, тогда второй для этого требуется $(x - 9)$ мин. За 1 мин первая машина расчищает $\frac{1}{x}$ часть катка, а вторая — $\frac{1}{x-9}$ часть. Первая машина расчистила за 25 мин $\frac{25}{x}$ часть катка, а вторая за 16 мин — $\frac{16}{x-9}$ часть. Так как в результате их работы был расчищен весь каток, то $\frac{25}{x} + \frac{16}{x-9} = 1$.

Решим полученное уравнение:

$$\frac{25}{x} + \frac{16}{x-9} = 1;$$

$$\frac{25(x-9) + 16x}{x(x-9)} = 1;$$

$$25x - 225 + 16x = x^2 - 9x;$$

$$x^2 - 50x + 225 = 0;$$

$$x_1 = 45; x_2 = 5.$$

Корень 5 не удовлетворяет условию задачи, так как при $x = 5$ имеем: $x - 9 = 5 - 9 < 0$.

Следовательно, первой машине требуется для самостоятельной расчистки катка 45 мин, а второй — 36 мин.

Ответ: 45 мин; 36 мин.

Пример 4. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{6x - x^2} + \frac{1}{\sqrt{5-x}}.$$

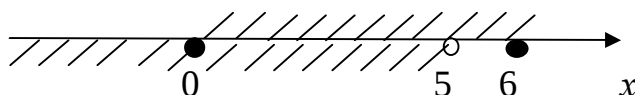
Решение.

Областью определения данной функции является множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} 6x - x^2 \geq 0, \\ 5 - x > 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 6x \leq 0, \\ x < 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 6, \\ x < 5. \end{cases}$$



Следовательно,
 $D(f) = [0; 5)$.
 Ответ: $[0; 5)$.

Пример 5. Постройте график функции $y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3}$.

Решение.

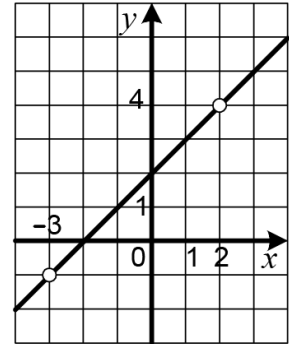
Область определения данной функции:

$$D(y) = (-\infty; -3) \cup (-3; 2) \cup (2; +\infty).$$

$$\begin{aligned} \text{Имеем: } y &= \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3} = \\ &= \frac{2\left(x - \frac{1}{2}\right)(x - 2)}{x - 2} - \frac{(x - 3)(x + 3)}{x + 3} = 2x - 1 - x + 3 = x + 2. \end{aligned}$$

Следовательно, графиком данной функции является прямая $y = x + 2$, из которой «выколоты» точки $(-3; -1)$ и $(2; 4)$.

На рисунке изображен график данной функции.



Пример 6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = \frac{12}{x - y}, \\ x^2 + y^2 = 41. \end{cases}$$

Решение.

Представим первое уравнение в виде

$$(x^2 - y^2) + (x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} - 12 = 0.$$

Пусть $(x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = t$, тогда $x^2 - y^2 = t^2$. Имеем:

$$\begin{aligned} t^2 + t - 12 &= 0; \\ t &= -4 \text{ или } t = 3. \end{aligned}$$

Рассмотрим два случая.

1) Пусть $x > y$. Тогда уравнение $(x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = -4$ решений не имеет.

$$\text{Имеем: } \begin{cases} (x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = 3, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 - y^2 = 9, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 = 25, \\ y^2 = 16. \end{cases}$$

Последняя система имеет четыре решения: $(5; 4)$, $(-5; -4)$, $(-5; 4)$, $(5; -4)$, из которых условию $x > y$ удовлетворяют только два: $(5; 4)$, $(5; -4)$.

2) Пусть $x < y$. Тогда уравнение $(x - y)\sqrt{\frac{x + y}{x - y}} = 3$ решений не имеет.

$$\text{Имеем: } \begin{cases} (x-y)\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = -4, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \begin{cases} x^2 - y^2 = 16, \\ x^2 + y^2 = 41; \end{cases} \begin{cases} x^2 = \frac{57}{2}, \\ y^2 = \frac{25}{2}. \end{cases}$$

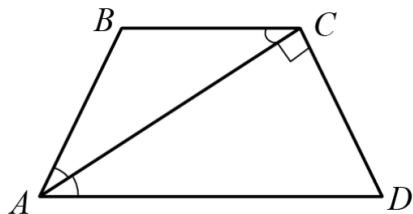
Последняя система имеет четыре решения: $\left(\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, из которых условию $x < y$ удовлетворяют только два: $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$, $\left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$.

$$\text{Ответ: } (5; 4), (5; -4), \left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; -\frac{5\sqrt{2}}{2}\right), \left(-\frac{\sqrt{114}}{2}; \frac{5\sqrt{2}}{2}\right).$$

Решение задач по геометрии третьей части предусматривает выполнение рисунка, обоснование равенства отрезков, углов, треугольников и других фигур, подобия треугольников, параллельности или перпендикулярности прямых, положения центров описанной и вписанной окружностей.

Пример 7. Диагональ равнобокой трапеции является биссектрисой ее острого угла и перпендикулярна боковой стороне. Найдите периметр трапеции, если ее меньшее основание равно 6 см.

Решение.



Решение.

В трапеции $ABCD$ $BC \parallel AD$, $BC = 6$ см, $AB = CD$, $AC \perp CD$, $\angle BAC = \angle CAD$.

Углы CAD и BCA равны как накрест лежащие при $BC \parallel AD$ и секущей AC .

Следовательно, $\angle BAC = \angle BCA$. Тогда $\triangle ABC$ — равнобедренный. Отсюда $CD = AB = BC = 6$ см.

Пусть $\angle CAD = \alpha$. Тогда $\angle CDA = \angle BAD = 2\alpha$.

Из $\triangle ACD$ ($\angle ACD = 90^\circ$):
 $\angle CAD + \angle CDA = 90^\circ$;

$$\alpha + 2\alpha = 90^\circ;$$

$$\alpha = 30^\circ.$$

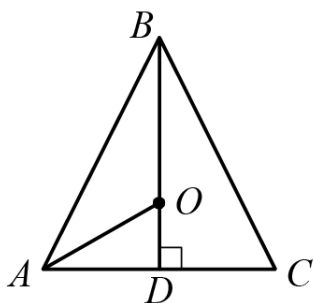
Следовательно, $\triangle ACD$ — прямоугольный с острым углом 30° . Тогда $AD = 2CD = 12$ см.

Периметр трапеции: $P = 3BC + AD = 30$ (см).

Ответ: 30 см.

Пример 8. Высота равнобедренного треугольника равна 18 см, а радиус вписанной в него окружности — 5 см. Найдите площадь данного треугольника.

Решение.



В треугольнике ABC $AB = BC$, отрезок BD — высота, $BD = 18$ см, точка O — центр вписанной окружности.

Так как $\triangle ABC$ — равнобедренный, то точка O принадлежит его высоте и биссектрисе BD , а отрезок OD — радиус вписанной окружности, $OD = 5$ см. Тогда $BO = BD - OD = 13$ см.

Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения биссектрис треугольника. Тогда отрезок AO — биссектриса треугольника ADB .

По свойству биссектрисы треугольника $\frac{AB}{AD} = \frac{BO}{OD} = \frac{13}{5}$.

Пусть $AB = 13x$ см, $x > 0$, тогда $AD = 5x$ см.

Из $\triangle ADB$ ($\angle ADB = 90^\circ$):

$$AB^2 - AD^2 = BD^2;$$

$$169x^2 - 25x^2 = 18^2;$$

$$144x^2 = 18^2;$$

$$12x = 18;$$

$$x = 1,5.$$

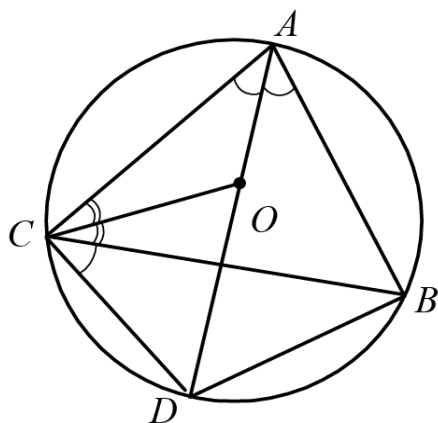
Следовательно, $AD = 7,5$ см.

Тогда $S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BD = AD \cdot BD = 7,5 \cdot 18 = 135$ (см²).

Ответ: 135 см².

Пример 9. Биссектриса угла A треугольника ABC пересекает описанную около него окружность в точке D . Точка O — центр вписанной окружности треугольника ABC . Докажите, что $DO = DB = DC$.

Решение.



Так как луч AD является биссектрисой угла BAC , то $\cup CD = \cup BD$. Следовательно, хорды DC и DB , стягивающие эти дуги, равны.

Центр O вписанной окружности треугольника ABC принадлежит биссектрисе AD угла BAC .

Угол COD является внешним углом $\triangle AOC$, тогда $\angle COD = \angle ACO + \angle CAO$.

Так как вписанные углы DCB и DAB опираются на дугу DB , то $\angle DCB = \angle DAB$. Тогда $\angle DCO = \angle DCB + \angle OCB = \angle DAB + \angle ACO = \angle CAO + \angle ACO = \angle COD$.

Следовательно, $\triangle CDO$ — равнобедренный, $DC = DO$.

ВАРИАНТ № 1

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из чисел 3; 12; 14 является корнем уравнения $4x - 5 = 7$?

А	Б	В	Г
3;	12;	14;	ни одно из этих чисел.

1.2. Областью определения какой из функций является любое значение x ?

А	Б	В	Г
$y = \frac{x}{x^2 - 9}$;	$y = \frac{10}{x^2 + 1}$;	$y = \frac{4}{x - 1} + \frac{2}{x + 1}$;	$y = \frac{6}{(x + 1)(x - 1)}$.

1.3. Вычислите значение выражения $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 + 2\sqrt{15}$.

А	Б	В	Г
$2 + 4\sqrt{15}$;	2;	$8 + 4\sqrt{15}$;	8.

1.4. Решите систему неравенств $\begin{cases} 5 + x \leq 2, \\ x - 6 < 2x. \end{cases}$

А	Б	В	Г
$(-6; -3)$;	$(-\infty; -2)$;	$(-6; -3]$;	$(-\infty; -6)$.

1.5. Биссектриса угла A образует с его стороной угол 25° . Найдите градусную меру угла, смежного с углом A .

А	Б	В	Г
25° ;	50° ;	130° ;	75° .

1.6. Найдите площадь треугольника ABC , если $AB = 4$ см, $BC = 6$ см, $\angle B = 30^\circ$.

А	Б	В	Г
$6\sqrt{3}$ см ² ;	$6\sqrt{2}$ см ² ;	12 см ² ;	6 см ² .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите графически уравнение $-x^2 = x$.

2.2. Упростите выражение $\frac{a^2}{ab - b^2} + \frac{b}{b - a}$.

2.3. Составьте уравнение окружности, диаметром которой является отрезок MK , если $M(-3; 4)$, $K(5; 10)$.

2.4. В параллелограмме $ABCD$, биссектриса острого угла A делит сторону BC на отрезки $BK = 3$ см и $KC = 2$ см. Найдите периметр параллелограмма.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите неравенство $5x^2 + 8x - 4 > 0$ и найдите его наибольшее отрицательное и наименьшее положительное целые решения.

3.2. **Задача.** Велосипедист съездил из села на станцию и вернулся назад. На обратном пути он увеличил скорость на 1 км/ч по сравнению с той, с которой ехал на станцию, и потратил на обратный путь на 8 мин. меньше. С какой скоростью велосипедист ехал на станцию, если расстояние между селом и станцией составляет 32 км?

3.3. Центр окружности, вписанной в равнобедренный треугольник, делит высоту, проведенную к основанию, на отрезки 5 см и 13 см. Найдите периметр треугольника.

3.4*. При каких значениях параметра m система уравнений

$$\begin{cases} (m+1)x + y = 3, \\ 2x - (m-2)y = 6 \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

3.5*. Зная, что $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 2,5$, найдите $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$.

ВАРИАНТ № 2

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из выражений является одночленом?

А	Б	В	Г
$7x^2y^3;$	$x^2 - 1;$	$a + c;$	$3ab^2 - 2b.$

1.2. Выполните деление дробей $\frac{x^2-1}{5x} : \frac{x+1}{x^2}$.

А	Б	В	Г
$\frac{5}{x(x-1)};$	$\frac{x-1}{5x};$	$\frac{x(x-1)}{5};$	$\frac{5x}{x-1}.$

1.3. Упростите выражение $-2x(2y - 3x) - 4x(2x - y)$.

А	Б	В	Г
$-14x^2 - 8xy;$	$-2x^2;$	$-2x^2 + 8xy;$	$2x^2.$

1.4. Найдите решение системы уравнений $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -6. \end{cases}$

А	Б	В	Г
$(-2; 4);$	$(2; -4);$	$(-4; 2);$	$(4; -2).$

1.5. В ромбе $ABCD$ угол ABD равен 75° . Чему равен угол BAD ?

А	Б	В	Г
$75^\circ;$	$150^\circ;$	$140^\circ;$	$30^\circ.$

1.6. Найдите площадь равностороннего треугольника ABC со стороной 4 см.

А	Б	В	Г
$\frac{2\sqrt{3}}{2} \text{ см}^2;$	$2\sqrt{3} \text{ см}^2;$	$4\sqrt{3} \text{ см}^2;$	$8 \text{ см}^2.$

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $\frac{3-y}{y^2-xy} + \frac{x-3}{xy-x^2}$.

2.2. Один из корней уравнения $x^2 + px - 6 = 0$ равен 1,5. Найдите p и второй корень уравнения.

2.3. Найдите угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$, если $A(-2; 1)$, $B(2; 5)$, $C(1; -2)$.

2.4. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 75° , угол CAD равен 35° . Найдите угол ABC .

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите неравенство $-2x^2 + 3x + 2 < 0$ и найдите его наибольшее отрицательное и наименьшее положительное целые решения.

3.2. **Задача.** Мотоциклист проехал 40 км из пункта A в пункт B и вернулся назад. На обратном пути он уменьшил скорость на 10 км/ч по сравнению с начальной и потратил на обратную дорогу на 20 мин. больше. Найдите начальную скорость мотоциклиста.

3.3. Точка касания окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, делит катет на отрезки длиной 2 см и 3 см, считая от прямого угла. Найдите гипотенузу треугольника.

3.4*. При каких значениях параметра k система уравнений

$$\begin{cases} 3x + (k - 1)y = k + 1, \\ (k + 1)x + y = 3 \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

3.5*. Зная, что $\sin \alpha + \cos \alpha = 0,6$. Найдите $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$.

ВАРИАНТ № 3

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Укажите функцию, которая является прямой пропорциональностью.

А	Б	В	Г
$y = \frac{5}{x};$	$y = 5;$	$y = 5x + 2;$	$y = 5x.$

1.2. Среди приведенных чисел укажите иррациональное число.

А	Б	В	Г
$-\sqrt{25};$	$\sqrt{40};$	$\sqrt{0,04};$	$\sqrt{\frac{16}{49}}.$

1.3. Решите уравнение $(x - 3)(x + 4) = 0$.

А	Б	В	Г
$-4;$	-3 и $4;$	-4 и $3;$	$3.$

1.4. Найдите значение выражения $3^0 + 3^{-4} \cdot 3^6 - (0,5)^{-2}$.

А	Б	В	Г
$5;$	$14;$	$10,25;$	$6.$

1.5. Найдите угол при вершине равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 30° .

А	Б	В	Г
$60^\circ;$	$120^\circ;$	$40^\circ;$	$90^\circ.$

1.6. Радиус окружности равен $6\sqrt{2}$ см. Найдите сторону квадрата, вписанного в эту окружность.

А	Б	В	Г
24 см;	$12\sqrt{2}$ см;	12 см;	$6\sqrt{2}$ см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите графически уравнение $x^2 = 4$.

2.2. Найдите знаменатель геометрической прогрессии (b_n) , в которой $b_4 = 36$, $b_6 = 4$.

2.3. Диагонали ромба равны 12 см и 16 см. Найдите сторону ромба.

2.4. Даны векторы $\vec{a}(-2; 1)$ и $\vec{b}(3; -1)$. Найдите координаты вектора $\vec{n}$, если $\vec{n} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите неравенство $5x^2 - 4x - 1 \geq 0$ и найдите его наибольшее отрицательное и наименьшее положительное целые решения.

3.2. **Задача.** На перегоне, длина которого равна 240 км, поезд шел со скоростью на 10 км/ч меньшей, чем должна быть по расписанию, и опоздал на 48 мин. С какой скоростью должен был идти поезд по расписанию?

3.3. Точка касания окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, делит гипотенузу на отрезки 4 см и 6 см. Найдите периметр треугольника.

3.4*. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} ax + 2y = 3, \\ 8x + ay = a + 2 \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

3.5*. Вычислите $\sin(\pi + x)\cos(\frac{\pi}{2} + x) - \cos(2\pi + x)\sin(\frac{3\pi}{2} - x)$.

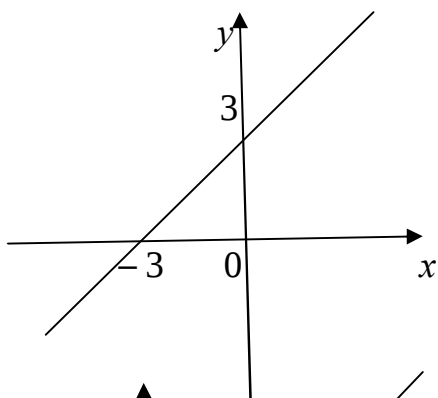
ВАРИАНТ № 4

Часть I

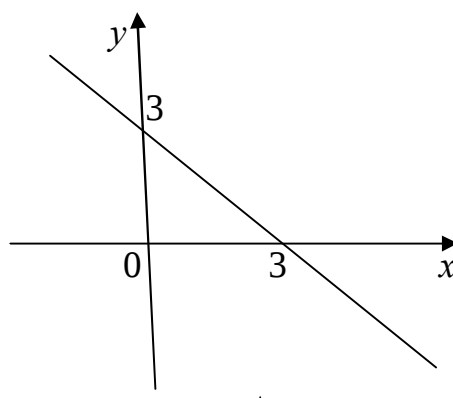
Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. На каком из рисунков изображен график уравнения $x + y = 3$?

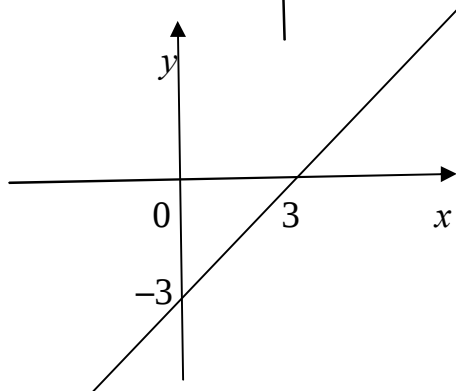
А)



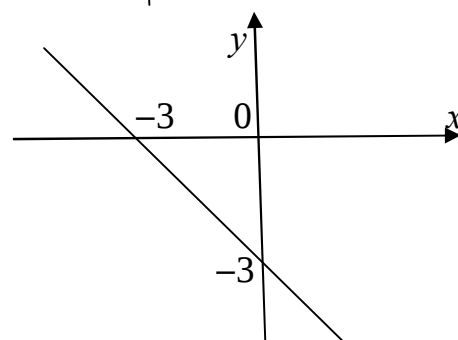
В)



Б)



Г)



1.2. Найдите корни квадратного уравнения $x^2 + 8x + 7 = 0$.

А	Б	В	Г
-7 и -1 ;	1 и 7 ;	-1 и 7 ;	-7 и 1 .

1.3. Выполните сложение $\frac{2a+b}{a^2-b^2} + \frac{1}{a+b}$.

А	Б	В	Г
$\frac{3a+2b}{a^2-b^2}$;	$\frac{2a^2}{a^2-b^2}$;	$\frac{2a+b}{a^2-b^2}$;	$\frac{3a}{a^2-b^2}$.

1.4. Оцените значение выражения $5a$, если $1 < a < 3$.

А	Б	В	Г
$5 < a < 15$;	$1 < 5a < 3$;	$5 < 5a < 15$;	$6 < 5a < 8$.

1.5. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(-3; 2)$, $B(-1; -2)$.

А	Б	В	Г
$(-4; 0)$;	$(-2; 4)$;	$(2; -4)$;	$(4; 0)$.

1.6. Одно из оснований трапеции равно 5 см, а ее средняя линия – 8 см. Найдите неизвестное основание трапеции.

А	Б	В	Г
6,5 см;	13 см;	5,5 см;	11 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Сократите дробь $\frac{x^2 - x - 6}{x + 2}$.

2.2. Найдите разность арифметической прогрессии (a_n) , если $a_5 = 14$, $a_{10} = 29$.

2.3. В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки 8 см и 5 см, считая от вершины угла при основании. Найдите площадь треугольника.

2.4. В параллелограмме диагонали длиной $6\sqrt{2}$ см и 14 см пересекаются под углом 45° . Найдите меньшую сторону параллелограмма.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите неравенство $-3x^2 + 11x + 4 \leq 0$ и найдите его наибольшее отрицательное и наименьшее положительное целые решения.

3.2. **Задача.** Из села A в село B , расстояние между которыми равно 30 км, велосипедист проехал с некоторой скоростью, а возвращался со скоростью на 3 км/ч большей и потратил на 30 мин. меньше, чем на путь из села A в село B . Найдите первоначальную скорость велосипедиста.

3.3. Центр окружности, вписанной в равнобедренный треугольник, делит его высоту, проведенную к основанию, на отрезки, длины которых равны 34 см и 16 см. Найдите площадь данного треугольника.

3.4*. При каких значениях параметра m система уравнений

$$\begin{cases} (m+1)x - y = m, \\ (m-3)x + my = -9 \end{cases} \text{ не имеет решений?}$$

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{ctg}^2(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2(\pi - \alpha)}$.

ВАРИАНТ № 5

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Вычислите значение выражения $5 - 4b$ при $b = -2$.

А	Б	В	Г
3;	- 3;	13;	- 13.

1.2. Графиком какого из уравнений является парабола?

А	Б	В	Г
$x^2 + y^2 = 4$;	$x^2 + y = 4$;	$x + y = 4$;	$x^2 - y^2 = 4$.

1.3. Сколько килограммов соли содержится в 30 кг 5-процентного раствора?

А	Б	В	Г
2 кг;	1,5 кг;	3 кг;	2,5 кг.

1.4. В коробке лежат 20 карандашей – красных, синих и зеленых. Красных карандашей в 9 раз больше, чем синих. Сколько в коробке зеленых карандашей?

А	Б	В	Г
8;	9;	10;	11.

1.5. Каким из указанных свойств обладает любой ромб?

А	Б	В	Г
диагонали равны;	диагонали взаимно перпендикулярны;	один из углов равен 60° ;	угол между диагоналями равен 60° .

1.6 Стороны треугольника относятся как 8:7:3. Найдите меньшую сторону подобного ему треугольника, большая сторона которого равна 32 см.

А	Б	В	Г
18 см;	6 см;	7 см;	12 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} 5x - 35 \leq 0, \\ -2x + 16 > 0. \end{cases}$$

2.2. Найдите координаты точек пересечения окружности $x^2 + y^2 = 10$ и прямой $y = x - 2$.

2.3. Даны векторы $\vec{a}(3; -1)$ и $\vec{b}(1; -2)$. Найдите длину вектора $\vec{m}$, если $\vec{m} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.

2.4. В окружности проведены две хорды AB и CD , пересекающиеся в точке M . Найдите длину отрезка AC , если $CM = 3$ см, $BM = 9$ см, $BD = 12$ см.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии (b_n) , если $b_2 = -90$, $b_5 = \frac{80}{3}$.

3.2. **Задача.** Лодка проплывает 9 км по течению реки и 1 км против течения за то же самое время, которое нужно плоту, чтобы проплыть 4 км по этой реке. Найдите скорость течения, если собственная скорость лодки составляет 8 км/ч.

3.3. В прямоугольную трапецию вписана окружность. Точка касания делит большую из боковых сторон трапеции на отрезки 16 см и 36 см. Найдите периметр трапеции.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $(\sqrt{x} - a)(3x^2 + x - 2) = 0$ имеет единственное решение?

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin \alpha + \sin \frac{\alpha}{2}}{1 + \cos \alpha + \cos \frac{\alpha}{2}}$.

ВАРИАНТ № 6

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

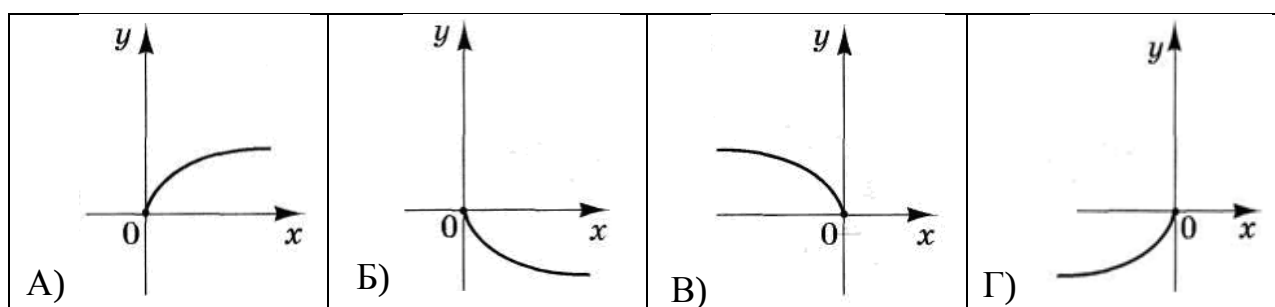
1.1. Какое из уравнений не имеет корней?

А	Б	В	Г
$x^2 - 8x + 7 = 0;$	$x^2 - 7x - 3 = 0;$	$x^2 - 4x + 4 = 0;$	$x^2 - 3x + 5 = 0.$

1.2. Представьте в виде степени выражение $(a^2)^6 \cdot a^3$.

А	Б	В	Г
$a^{11};$	$a^6;$	$a^{10};$	$a^{15}.$

1.3. На одном из рисунков изображен график функции $y = \sqrt{-x}$. Укажите этот рисунок.



1.4. Какое из неравенств является верным для любых значений x ?

А	Б	В	Г
$x^2 + 10 < 0;$	$(x - 5)^2 \geq 0;$	$(x - 1)^2 > 0;$	$-x^2 + 10 \leq 0.$

1.5. В каком случае можно утверждать, что треугольник является равносторонним?

А	Б	В	Г
сторона треугольника в 3 раза меньше его периметра;	каждая сторона треугольника в 3 раза меньше его периметра;	две высоты треугольника равны;	две биссектрисы треугольника равны.

1.6. Радиус окружности равен $2\sqrt{3}$ см. Найдите сторону правильного треугольника, вписанного в эту окружность.

А	Б	В	Г
12 см;	6 см;	$6\sqrt{3}$ см;	$3\sqrt{3}$ см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

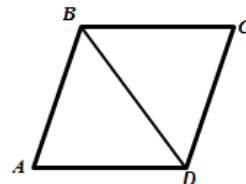
2.1. Чему равна сумма целых решений неравенства $(x - 6)(x + 3) \leq 2 - 2x$?

2.2. Сократите дробь $\frac{25x^2 - 1}{25x^2 - 10x + 1}$.

2.3. Биссектриса угла A прямоугольника $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K , $BK = 4$ см, $KC = 8$ см. Найдите площадь прямоугольника.

2.4.

Дан ромб $ABCD$, в котором $AB=4$ см, $\angle BAD = 60^\circ$.
Найдите скалярное произведение векторов DB и DC .



Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Вычислите сумму десяти первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1=10$ и $a_{10} = -22$.

3.2. **Задача.** Моторная лодка проплыла 48 км по течению реки и вернулась назад, потратив на обратный путь на 1 ч. больше. Найдите скорость течения, если собственная скорость лодки равна 14 км/ч.

3.3. Одна из сторон треугольника равна 30 см, а другая сторона делится точкой касания вписанной окружности на отрезки длиной 12 см и 14 см, считая от конца неизвестной стороны. Найдите радиус вписанной окружности.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $(\sqrt{x} - a)(2x^2 - 7x - 4) = 0$ имеет единственное решение?

3.5*. Упростите выражение $\frac{1 + \sin 4\alpha}{(\cos 2\alpha + \sin 2\alpha)^2}$.

ВАРИАНТ № 7

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Вычислите значение выражения $(0,2 - 0,6)^2$.

А	Б	В	Г
0,08;	0,8;	1,6;	0,16.

1.2. Какая из данных функций возрастает на промежутке $(-\infty; 0)$?

А	Б	В	Г
$y = x^2$;	$y = \frac{2}{x}$;	$y = -\frac{x}{2}$;	$y = 2 - x^2$.

1.3. В саду растет 180 фруктовых деревьев, из них 63 - вишни. Сколько процентов всех деревьев составляют вишни?

А	Б	В	Г
36%;	35%;	38%;	37%.

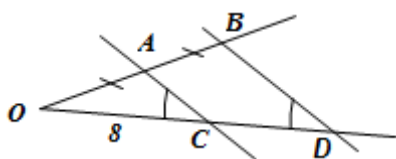
1.4. Укажите множество решений неравенства $-2x > 8$.

А	Б	В	Г
$(-\infty; -4)$;	$(-4; +\infty)$;	$(4; +\infty)$;	$(-\infty; 4)$.

1.5. Какой четырехугольник получится, если провести касательные к окружности через концы двух ее неперпендикулярных диаметров?

А	Б	В	Г
трапеция;	прямоугольник;	квадрат;	ромб.

1.6. Чему равна длина отрезка OD , изображенного на рисунке?



А	Б	В	Г
8 см;	10 см;	12 см;	16 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 7x - 2y = 11; \\ x + 2y = 13. \end{cases}$$

2.2. Решите неравенство $(2x - 7)(2x + 7) \geq 6x - 51$.

2.3. Найдите координаты точки, принадлежащей оси ординат и равноудаленной от точек $C(3; 2)$ и $D(1; -6)$.

2.4. Высота CD треугольника ABC делит сторону AB на отрезки AD и BD такие, что $AD = 8$ см, $BD = 12$ см. Найдите площадь треугольника ABC , если $\angle A = 60^\circ$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите первый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_5 + a_8 = 32$ и $a_4 + a_{12} = 44$.

3.2. **Задача.** Моторная лодка проплыла 24 км против течения реки и 16 км по течению, потратив на весь путь 3 ч. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения реки составляет 2 км/ч.

3.3. В прямоугольную трапецию вписана окружность. Точка касания делит большую из боковых сторон трапеции на отрезки 4 см и 25 см. Найдите периметр трапеции.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $(\sqrt{x} - a)(9x - 16) = 0$ имеет единственное решение?

3.5*. Упростите выражение $\frac{1 - 4\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}$.

ВАРИАНТ № 8

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Чему равно значение выражения $7 + 6a$, если $a = -\frac{2}{3}$?

А	Б	В	Г
-2 ;	3 ;	11 ;	16 .

1.2. Областью значений какой из функций является промежуток $[-2; \infty)$?

А	Б	В	Г
$y = x - 2$;	$y = -2x$;	$y = x^2 - 2$;	$y = -\frac{2}{x}$.

1.3. Насос перекачал в бассейн 48 м^3 воды, что составляет 60% объёма бассейна. Каков объём бассейна?

А	Б	В	Г
72 м^3 ;	60 м^3 ;	80 м^3 ;	96 м^3 .

1.4. У Пети есть 10 монет по 5 коп., а у Коли – 10 монет по 2 коп. Сколько монет должен отдать Петя Коле, чтобы у них стало поровну денег?

А	Б	В	Г
2 монеты;	3 монеты;	4 монеты;	5 монет.

1.5. Точка находится на расстоянии 6 см от прямой m . Из этой точки к прямой проведена наклонная, образующая с прямой m угол 30° . Найдите длину этой наклонной.

А	Б	В	Г
$3\sqrt{3}$ см;	6 см;	$6\sqrt{3}$ см;	12 см.

1.6. При каком значении a векторы $\vec{m}(4; a)$ и $\vec{n}(-5; 2)$ перпендикулярны?

А	Б	В	Г
5;	10;	-4 ;	-5 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите сумму абсцисс точек пересечения параболы $y = 2x^2 - 5x + 2$ с осью абсцисс.

2.2. Решите систему неравенств $\begin{cases} 3x + 1 > 4, \\ -2x > -8. \end{cases}$

2.3. Чему равен угол ADC четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, если $\angle ACD = 32^\circ$, $\angle CBD = 56^\circ$?

2.4. Меньшее основание прямоугольной трапеции равно 6 см, а боковые стороны – 8 см и 10 см. Найдите площадь трапеции.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите сумму десяти первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_5 = 14$, $a_8 = 23$.

3.2. **Задача.** Моторная лодка проплыла 9 км по течению реки и 14 км против течения за такое же время, которое понадобится ей, чтобы проплыть 24 км в стоячей воде. Найдите скорость лодки в стоячей воде, если скорость течения составляет 3 км/ч.

3.3. В параллелограмме острый угол равен 60° , а диагональ делит тупой угол в отношении 3:1. Вычислите периметр параллелограмма, если его меньшая диагональ равна $4\sqrt{3}$ см.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $(\sqrt{x} - a)(4x - 9) = 0$ имеет единственное решение?

3.5*. Упростите выражение $\frac{(\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2})^2}{1 - \sin \alpha}$.

ВАРИАНТ № 9

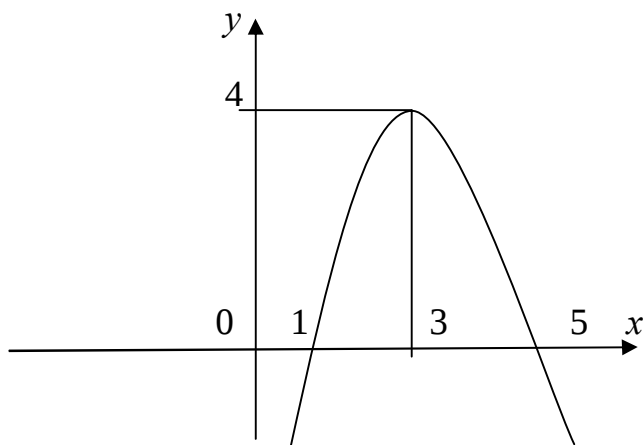
Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из уравнений не имеет корней?

А	Б	В	Г
$-5x = 7;$	$0 \cdot x = 10;$	$0 \cdot x = 0;$	$3 \cdot x = 0.$

1.2. На рисунке изображен график квадратичной функции. Укажите промежуток убывания функции.



А	Б	В	Г
$[1; 5];$	$(-\infty; 4];$	$[3; +\infty);$	$(-\infty; 3].$

1.3. Выполните сложение $\frac{3a}{b} + \frac{5b}{a}$.

А	Б	В	Г
$\frac{3a+5b}{ab};$	$\frac{3a+5b}{a+b};$	$\frac{3a^2+5b^2}{a+b};$	$\frac{3a^2+5b^2}{ab}.$

1.4. Найдите первый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_5 = 35$, $d = 6$.

А	Б	В	Г
10;	11;	5;	15.

1.5. В треугольнике MNK $\angle K = 45^\circ$, $\angle N = 60^\circ$, $MK = 6$ см. Найдите сторону MN .

А	Б	В	Г
$6\sqrt{2}$ см;	$\sqrt{6}$ см;	$2\sqrt{6}$ см;	$3\sqrt{2}$ см.

1.6. Какой из векторов коллинеарен вектору $\vec{a}(2; 3)$?

А	Б	В	Г
(6; 9);	(3; 4);	(1; 2);	(9; 6).

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $(4a^4c^{-3})^{-1} \cdot (\frac{1}{2}a^{-2}c^3)^{-2}$.

2.2. Решите методом интервалов неравенство $\frac{4-x}{x-2} > 1$.

2.3. Хорда, длина которой $4\sqrt{2}$ см, стягивает дугу окружности, градусная мера которой 90° . Найдите длину окружности.

2.4. Из вершины прямого угла на гипотенузу проведена высота, которая делит гипотенузу на отрезки длинами 4 см и 9 см. Найдите эту высоту.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^2 + 10xy + 25y^2 = 9, \\ x - 5y = 7. \end{cases}$$

3.2. **Задача.** Тракторист должен был за некоторое время вспахать поле площадью 180 га. Но ежедневно он вспахивал на 2 га больше, чем планировал, и закончил работу на 1 день раньше срока. За сколько дней тракторист вспахал поле?

3.3 Найдите площадь параллелограмма, диагонали которого равны 8 см и 10 см и одна из диагоналей перпендикулярна стороне.

3.4*. При каких значениях параметра a сумма квадратов корней уравнения $x^2 + ax + 2a = 0$ равна 5?

3.5*. Найдите наибольшее значение выражения $\cos^2\alpha \cdot \operatorname{tg}^2\alpha + 5\cos^2\alpha - 1$.

ВАРИАНТ № 10

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из равенств является тождеством?

А	Б	В	Г
$a^3 \cdot a^{-3} = a;$	$a^5 : a^6 = a;$	$(a^{-2})^{-3} = a^6;$	$(a^{-2})^4 = a^8.$

1.2. Внесите множитель под знак квадратного корня $-3a\sqrt{3a}$.

А	Б	В	Г
$-\sqrt{9a^2};$	$-\sqrt{27a^3};$	$\sqrt{27a^2};$	$\sqrt{27a^3}.$

1.3. Найдите нули функции $y = \frac{(x-3)(x+5)}{5}$.

А	Б	В	Г
-3 и $5;$	$3;$	$-5;$	-5 и $3.$

1.4. Выполните умножение дробей $\frac{5m}{6} \cdot \frac{3}{m^2}$.

А	Б	В	Г
$\frac{5}{2m};$	$\frac{5}{2m^2};$	$\frac{15m}{6m^2};$	$\frac{15}{6m^2}.$

1.5. Стороны параллелограмма равны 10 см и 15 см, а один из его углов -150° . Найдите площадь параллелограмма.

А	Б	В	Г
$50 \text{ см}^2;$	$37,5 \text{ см}^2;$	$75 \text{ см}^2;$	$75\sqrt{3} \text{ см}^2.$

1.6. Два угла треугольника равны 60° и 45° . Найдите его сторону, противолежащую углу 45° , если сторона, противолежащая углу 60° , равна $2\sqrt{3}$ см.

А	Б	В	Г
$2 \text{ см};$	$2\sqrt{2} \text{ см};$	$3 \text{ см};$	$3\sqrt{3} \text{ см}.$

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $3a^2 \cdot \sqrt{\frac{4}{9}a^2b^4}$, если $a < 0$.

2.2. Найдите наибольшее целое значение x , при котором разность дробей $\frac{16-3x}{3}$ и $\frac{3x+7}{4}$ положительна.

2.3. Известно, что $\overline{m} = 3\overline{p} - 2\overline{q}$. Найдите $|\overline{m}|$, если $\overline{p}(1; -2)$, $\overline{q}(3; -1)$.

2.4. Через точку A окружности проведены касательная и хорда, равная радиусу окружности. Найдите угол между ними.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 20 - xy, \\ 3x - y = 10. \end{cases}$$

3.2. **Задача.** Для перевозки 60 т груза было заказано некоторое количество грузовиков. Но из-за неисправности двух из них на каждую машину пришлось погрузить на 1 т груза больше, чем планировалось. Сколько машин должно было работать на перевозке груза?

3.3. Биссектриса острого угла параллелограмма делит его сторону в отношении 2 : 5, считая от вершины тупого угла, равного 120° . Вычислите площадь параллелограмма, если его периметр равен 54 см.

3.4*. Найдите все значения параметра a , при которых сумма корней уравнения $x^2 - (a^2 - 5a)x + 5a - 1 = 0$ равна -6 .

3.5*. Упростите выражение $\frac{1 + \sin 4\alpha}{(\cos 2\alpha + \sin 2\alpha)^2}$.

ВАРИАНТ № 11

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Упростите выражение $(a^2 - 2b)(b - 3a^2)$.

А	Б	В	Г
$-3a^4 + 7a^2b - 2b^2$;	$-3a^4 - 5a^2b - 2b^2$;	$a^2 - 2b^2 + 6a^2b$;	$6a^2b + ab^2$.

1.2. Найдите нули функции $y = \frac{x^2 + 5x}{x}$.

А	Б	В	Г
$-5; 0$;	-5 ;	0 ;	5 .

1.3. Выполните умножение дробей $\frac{2x-8}{x+2} \cdot \frac{3x}{x-4}$.

А	Б	В	Г
$\frac{6}{x+2}$;	$\frac{6x}{x-2}$;	$\frac{6x}{x+2}$;	$\frac{6}{x-2}$.

1.4. Вершина какой из парабол принадлежит оси абсцисс?

А	Б	В	Г
$y = x^2 + 1$;	$y = (x + 1)^2$;	$y = x^2 - 1$;	$y = (x - 1)^2 + 1$.

1.5. Найдите внутренний угол при вершине правильного шестиугольника.

А	Б	В	Г
150° ;	100° ;	90° ;	120° .

1.6. Найдите площадь треугольника, периметр которого 24 см, а радиус окружности, вписанной в этот треугольник, равен 4 см.

А	Б	В	Г
96 см^2 ;	24 см^2 ;	48 см^2 ;	32 см^2 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Сократите дробь $\frac{x - 6\sqrt{x}\sqrt{y} + 9y}{x - 9y}$.

2.2. Найдите наибольшее целое решение неравенства $2 - \frac{1 + 3x}{3} > 1 - \frac{1 - x}{2}$.

2.3. Найдите угол между векторами $\vec{a}(-1; -1)$ и $\vec{b}(2; 0)$.

2.4. В прямоугольной трапеции меньшее основание и меньшая боковая сторона равны по 8 см, а большая боковая сторона – 10 см. Найдите среднюю линию трапеции.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x^2 + 2xy + 2y^2 = 18, \\ x + y = 3. \end{cases}$$

3.2. **Задача.** Тракторист должен был вспахать поле площадью 200 га. Каждый день он вспахивал на 5 га больше, чем планировал, и поэтому закончил работу на 2 дня раньше срока. За сколько дней тракторист вспахал поле?

3.3. Биссектриса острого угла параллелограмма делит его сторону в отношении 3:4, считая от вершины тупого угла. Периметр параллелограмма равен 80 см. Найдите длины сторон параллелограмма.

3.4*. При каких значениях параметра a сумма квадратов корней уравнения

$$x^2 - ax + 4a = 0 \text{ равна } 9?$$

3.5*. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $1 - \sin\alpha \cdot \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\alpha$.

ВАРИАНТ № 12

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

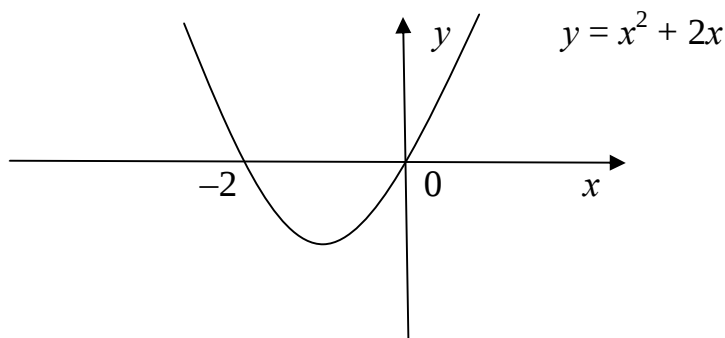
1.1. Упростите выражение $(b + 3a)(3a - b) + b^2$.

А	Б	В	Г
$9a^2 + 2b^2$;	$9a^2 - 2b^2$;	$9a^2$;	$3a^2$.

1.2. Найдите значение аргумента, при котором функция $y = -5 + 4x$ имеет значение 3.

А	Б	В	Г
$-\frac{1}{2}$;	$\frac{1}{2}$;	7;	2.

1.4. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 2x$. Найдите множество решений неравенства $x^2 + 2x \leq 0$.



А	Б	В	Г
$(-2; 0)$;	$[-2; 0]$;	$(-\infty; -2) \cup (0; +\infty)$;	$(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$.

1.4. Разложите на множители многочлен $x^2 - 3x - 10$.

А	Б	В	Г
$(x - 5)(x + 2)$;	$(x + 5)(x - 2)$;	$(x - 5)(x - 2)$;	$(x + 5)(x + 2)$.

1.5. Точка M – середина отрезка AB . Найдите координаты точки M , если $A(2; -3)$, $B(-6; 7)$.

А	Б	В	Г
$M(-2; 2)$;	$M(4; -5)$;	$M(2; -2)$;	$M(-4; 4)$.

1.6. В остроугольном треугольнике MNP $\angle P = 45^\circ$, $MN = 4\sqrt{2}$ см, $NP = 4\sqrt{3}$ см. Найдите $\angle M$ треугольника MNP .

А	Б	В	Г
75° ;	45° ;	60° ;	30° .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Сократите дробь $\frac{2\sqrt{x} - 3\sqrt{y}}{4x - 9y}$.

2.2. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 5$, $q = \frac{1}{2}$.

2.3. Стороны треугольника относятся как 6 : 7 : 8. Найдите периметр подобного ему треугольника, средняя по длине сторона которого равна 21 см.

2.4. Хорды AB и CD пересекаются в точке M . Найдите MD , если $AM = 16$ см, $BM = 9$ см, $CM = MD$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x^2 + xy + y^2 = 1, \\ 2x + y = 1. \end{cases}$$

3.2. **Задача.** Токарь планировал за некоторое время изготовить 160 деталей. Однако он выполнил это задание на 3 дня раньше срока, так как изготавливал ежедневно на 12 деталей больше, чем планировал. Сколько деталей он изготавливал ежедневно?

3.3. Биссектриса тупого угла параллелограмма делит его сторону в отношении 3:7, считая от вершины острого угла, равного 45° . Вычислите площадь параллелограмма, если его периметр равен 52 см.

3.4*. При каких значениях параметра a сумма корней уравнения $x^2 - (a^2 - 5a)x + 4a - 1 = 0$ равна -6 ?

3.5*. Упростите выражение $(\operatorname{ctg} \alpha - \cos \alpha) \left(\operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{\sin \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} \right)$.

ВАРИАНТ № 13

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{9 \cdot 48 \cdot 7}}{\sqrt{270}}$.

А	Б	В	Г
$\frac{92\sqrt{5}}{5}$;	$\frac{2\sqrt{70}}{5}$;	$\frac{4\sqrt{70}}{5}$;	$\frac{6\sqrt{35}}{5}$.

1.2. Известно, что $m > n$. Укажите верное неравенство.

А	Б	В	Г
$\frac{n}{m} > 1$;	$n - m < 2$;	$\frac{n}{m} < -1$;	$\frac{n - m}{m} > 0$.

1.3. Выполните действия $3m - \frac{9m^2 - 1}{3m}$.

А	Б	В	Г
$-\frac{1}{3m}$;	$-\frac{1}{3}$;	$\frac{1}{3m}$;	$\frac{1}{3}$.

1.4. Какая из приведенных функций убывает на промежутке $(0; +\infty)$?

А	Б	В	Г
$y = \frac{2}{x}$;	$y = -\frac{2}{x}$;	$y = 2x$;	$y = \sqrt{x}$.

1.5. Диагональ квадрата равна $6\sqrt{2}$ см. Чему равен радиус окружности, описанной около квадрата?

А	Б	В	Г
$6\sqrt{2}$ см;	$3\sqrt{2}$ см;	6 см;	3 см.

1.6. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 дм, а гипотенуза 5 дм. Найдите площадь треугольника.

А	Б	В	Г
10 дм^2 ;	12 дм^2 ;	6 дм^2 ;	20 дм^2 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите сумму шестнадцати первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 1$ и $a_5 = 3,4$.

2.2. При каких значениях b уравнение $3x^2 + bx + 12 = 0$ имеет два корня?

2.3. В треугольнике ABC известно, что $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $\sin A = \frac{3}{5}$.
Найдите длину гипотенузы треугольника.

2.4. Составьте уравнение прямой, которая проходит через точку $M(-1; 6)$ и параллельна прямой $y = -5x + 3$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $(x^2 - 3)^2 - 4(x^2 - 3) + 3 = 0$.

3.2. **Задача.** Из города A в город B , расстояние между которыми 80 км, выехал автобус. В середине пути он был задержан на 10 мин., но, увеличив скорость на 20 км/ч, прибыл в город B вовремя. С какой скоростью автобус ехал первую половину пути?

3.3. Основания прямоугольной трапеции равны 9 см и 17 см, а диагональ является биссектрисой ее тупого угла. Вычислите площадь трапеции.

3.4*. При каких значениях параметра a система уравнений $\begin{cases} ax + y = 2, \\ 9x + ay = 6 \end{cases}$ имеет бесконечное множество решений?

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin \beta}{1 + \cos \beta} + \frac{\sin \beta}{1 - \cos \beta}$.

ВАРИАНТ № 14

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение выражения $\sqrt{125 \cdot 26 \cdot 52}$.

А	Б	В	Г
$130\sqrt{10}$;	$26\sqrt{10}$;	$650\sqrt{2}$;	$260\sqrt{5}$.

1.2. Известно, что $m > n$. Укажите верное неравенство.

А	Б	В	Г
$\frac{n}{m} < -1$;	$\frac{m-n}{n} > 0$;	$\frac{m}{n} > -1$;	$m - n > -4$.

1.3. Выполните действия $\frac{5m-9}{m-2} - \frac{3-2m}{2-m}$.

А	Б	В	Г
$\frac{7m-12}{m-2}$;	$\frac{3m-12}{m-2}$;	-3 ;	3 .

1.4. Какая из приведенных функций возрастает на множестве действительных чисел?

А	Б	В	Г
$y = x^2$;	$y = 2x$;	$y = 2$;	$y = \frac{2}{x}$.

1.5. Радиус окружности равен $2\sqrt{3}$ см. Найдите сторону правильного треугольника, описанного вокруг этой окружности.

А	Б	В	Г
$6\sqrt{3}$ см;	$3\sqrt{3}$ см;	6 см;	12 см.

1.6. В равнобедренном треугольнике основание равно 12 см, а боковая сторона 10 см. Найдите площадь треугольника.

А	Б	В	Г
96 см^2 ;	48 см^2 ;	60 см^2 ;	120 см^2 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, сумма которой равна 72 , а знаменатель равен $\frac{1}{3}$.

2.2. Один из корней уравнения $x^2 + bx - 24 = 0$ равен -2 . Найдите b и второй корень.

2.3. В треугольнике ABC известно, что $AC = 2\sqrt{2}\text{ см}$, $AB = 2\sqrt{3}\text{ см}$ и $\angle B = 45^\circ$. Найдите величину угла C .

2.4. Найдите на оси абсцисс точку, равноудаленную от точек $A(1;5)$ и $B(3;1)$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $(x^2 - 7)^2 + 6(x^2 - 7) - 16 = 0$.

3.2. **Задача.** Лыжник должен был проехать 10 км, чтобы в назначенное время вернуться в туристический лагерь. В середине пути он задержался на 15 мин., но, увеличив скорость на 10 км/ч, приехал в лагерь вовремя. Какова была первоначальная скорость лыжника?

3.3. Точка пересечения биссектрис острых углов при основании трапеции принадлежит ее второму основанию. Найдите площадь трапеции, если ее боковые стороны равны 10 см и 17 см, а высота – 8 см.

3.4*. При каких значениях параметра a система уравнений
$$\begin{cases} y = |x| + 2 \\ x^2 + (y - a)^2 = 1 \end{cases}$$
 имеет три решения?

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin 15\alpha - \sin \alpha + \sin 7\alpha}{\cos 15\alpha + \cos \alpha + \cos 7\alpha}$.

ВАРИАНТ № 15

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{36 \cdot 70 \cdot 4}}{\sqrt{420}}$.

А	Б	В	Г
$\frac{2\sqrt{6}}{5}$;	$2\sqrt{6}$;	$\frac{12\sqrt{6}}{5}$;	$\frac{6\sqrt{6}}{5}$.

1.2. Известно, что $m > n$. Укажите верное неравенство.

А	Б	В	Г
$\frac{n}{m} > 0$;	$n - m < 1$;	$\frac{n}{m} < 0$;	$\frac{n - m}{m} > 1$.

1.3. Выполните действия $\frac{5}{a} - \frac{30}{a^2 + 6a}$.

А	Б	В	Г
$\frac{5}{a+6}$;	$\frac{5a}{a+6}$;	$\frac{5a-60}{a(a+6)}$;	$\frac{5a+60}{a(a+6)}$.

1.4. Какая из приведенных функций является убывающей?

А	Б	В	Г
$y = x + 5$;	$y = 5x$;	$y = \frac{x}{5}$;	$y = -5x$.

1.5. Диагональ квадрата равна $12\sqrt{2}$ см. Чему равен радиус окружности, вписанной в квадрат?

А	Б	В	Г
6 см;	$6\sqrt{2}$ см;	12 см;	$6\sqrt{3}$ см.

1.6. В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 4 дм, а другой $\sqrt{7}$ дм. Найдите площадь треугольника.

А	Б	В	Г
10 дм^2 ;	12 дм^2 ;	$2\sqrt{7} \text{ дм}^2$;	$4\sqrt{7} \text{ дм}^2$.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите сумму пяти первых членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_3 = 18$, а $q = 3$.

2.2. При каких b уравнение $3x^2 - bx + 12 = 0$ имеет один корень?

2.3. В треугольнике ABC известно, что $\angle C = 90^\circ$, $BC = 6$ см и $\cos A = 0,8$. Найдите периметр треугольника.

2.4. Точка $C(1; -3)$ является серединой отрезка AB . Найдите длину отрезка BC , если $A(-3; -2)$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $(x^2 - 5)^2 - 2(x^2 - 5) - 8 = 0$.

3.2. **Задача.** Велосипедист должен был проехать 48 км, чтобы успеть к поезду. Однако он задержался с выездом на 48 мин. Чтобы приехать на станцию вовремя, он ехал со скоростью, на 3 км/ч большей, чем планировал первоначально. С какой скоростью ехал велосипедист?

3.3. Диагональ равнобокой трапеции делит пополам ее острый угол, а среднюю линию – на отрезки длиной 13 см и 23 см. Найдите площадь трапеции.

3.4*. При каких значениях параметра a система уравнений
$$\begin{cases} 3x + ay = 5, \\ ax + 12y = a + 4 \end{cases}$$
 имеет бесконечное множество решений?

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin(\alpha - \beta) + 2 \cos \alpha \sin \beta}{2 \cos \alpha \cos \beta - \cos(\alpha - \beta)}$.

ВАРИАНТ № 16

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение выражения $\sqrt{343 \cdot 58 \cdot 29}$.

А	Б	В	Г
$203\sqrt{14}$;	$416\sqrt{14}$;	$2842\sqrt{2}$;	$2842\sqrt{7}$.

1.2. Известно, что $m > n$. Укажите верное неравенство.

А	Б	В	Г
$\frac{n}{m} < 1$;	$\frac{m-n}{n} < 0$;	$\frac{m}{n} > 1$;	$m - n > -5$.

1.3. Выполните действия $\frac{3x-1}{4-x} + \frac{2x+3}{x-4}$.

А	Б	В	Г
$\frac{x+2}{4-x}$;	$\frac{x+2}{x-4}$;	-1 ;	1 .

1.4. Графиком какой из приведенных функций является горизонтальная прямая?

А	Б	В	Г
$y = \frac{1}{9}$;	$y = \frac{1}{9} - x$;	$y = \frac{1}{9}x + 1$;	$y = \frac{1}{9}x$.

1.5. Чему равен радиус окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной 18 см?

А	Б	В	Г
$18\sqrt{3}$ см;	$9\sqrt{3}$ см;	$6\sqrt{3}$ см;	$3\sqrt{3}$ см.

1.6. Сторона прямоугольника 12 см, а диагональ 13 см. Найдите площадь прямоугольника.

А	Б	В	Г
156 см^2 ;	30 см^2 ;	60 см^2 ;	120 см^2 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1 Найдите сумму пятнадцати первых членов арифметической прогрессии, если $a_6 = 2,2$, а $d = 2,4$.

2.2. При каких значениях b уравнение $3x^2 + bx + 12 = 0$ не имеет корней?

2.3. В треугольнике ABC известно, что $\angle C = 90^\circ$, $\operatorname{tg} B = \frac{5}{12}$ и $AB = 26$ см. Найдите длину меньшего катета треугольника.

2.4. Найдите расстояние от начала координат до середины отрезка AB , если $A(3; -2)$, $B(-1; 4)$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $(x^2 - 2)^2 - (x^2 - 2) - 6 = 0$.

3.2. **Задача.** Поезд был задержан у светофора на 16 мин. и ликвидировал опоздание на перегоне в 80 км, увеличив скорость на 10 км/ч. С какой скоростью должен был ехать поезд по расписанию?

3.3. Основания прямоугольной трапеции равны 9 см и 5 см, а диагональ делит пополам ее острый угол. Найдите площадь трапеции.

3.4*. При каких значениях параметра a система уравнений $\begin{cases} 2x + ay = -2, \\ ax + 8y = -4 \end{cases}$ имеет бесконечное множество решений?

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$.

ВАРИАНТ № 17

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Решением какого уравнения является пара чисел $(1; -1)$?

А	Б	В	Г
$x^2 + y^2 = 2;$	$0 \cdot x - 0 \cdot y = 2;$	$2x - y = 1;$	$3x + 0 \cdot y = 2.$

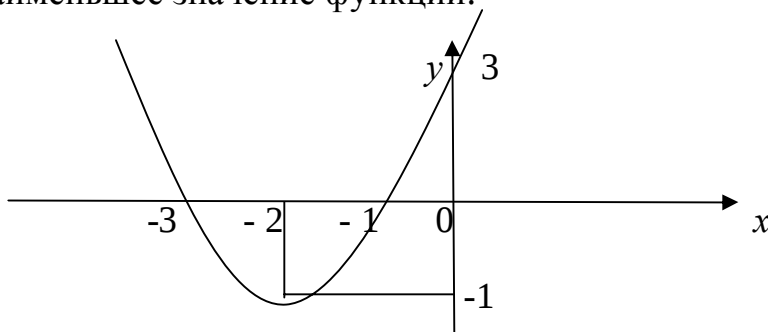
1.2. Решите неравенство $(x - 5)(x + 3) \geq 0$.

А	Б	В	Г
$[-3; 5];$	$(-\infty; -3] \cup [5; +\infty);$	$[5; +\infty);$	$(-\infty; -3].$

1.3. Выполните вычитание дробей $\frac{2x+1}{x-3} - \frac{2x+3}{3-x}$.

А	Б	В	Г
$\frac{4}{x-3};$	$\frac{2}{3-x};$	$\frac{4x-2}{x-3};$	$\frac{4x+4}{x-3}.$

1.4. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 4x + 3$. Укажите наименьшее значение функции.



А	Б	В	Г
$-1;$	$-2;$	$-3;$	$0.$

1.5. Внешний угол многоугольника составляет $\frac{1}{5}$ внутреннего. Найдите внутренний угол многоугольника.

А	Б	В	Г
$144^0;$	$36^0;$	$150^0;$	$30^0.$

1.6. Найдите площадь ромба, периметр которого равен $16\sqrt{2}$ см, а один из углов составляет 45^0 .

А	Б	В	Г
$8\sqrt{2} \text{ см}^2;$	$16\sqrt{2} \text{ см}^2;$	$16 \text{ см}^2;$	$8 \text{ см}^2.$

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $(x^{-2} - y^{-2}) : (x^{-1} + y^{-1})$.

2.2. Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны числам $-\frac{1}{2}$ и 5.

2.3. В ромбе $ABCD$ сторона $AB = 3$ см, $\angle ABC = 120^\circ$. Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.

2.4. Из точки, не лежащей на данной прямой, проведена наклонная длиной 12 см, которая образует с этой прямой угол 60° . Найдите длину проекции наклонной на эту прямую.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{2-x-x^2}}{x}$.

3.2. **Задача.** Из города A в город B выехал велосипедист. Через 3 часа из города A выехал мотоциклист, который прибыл в город B одновременно с велосипедистом. Найдите скорость каждого, если скорость мотоциклиста на 45 км/ч больше скорости велосипедиста, а расстояние между городами A и B составляет 60 км.

3.3. Центр окружности, описанной около четырехугольника $ABCD$, принадлежит его стороне AD . Найдите углы данного четырехугольника, если $\angle ACB = 30^\circ$, $\angle CBD = 20^\circ$.

3.4*. Найдите наибольшее значение параметра a , при котором система уравнений
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 2, \\ x + |y| = a \end{cases}$$
 имеет ровно два решения.

3.5*. Вычислите: $\sin(-45^\circ) + \cos(-45^\circ) + 2\sin(-30^\circ) - 4\cos(-60^\circ)$.

ВАРИАНТ № 18

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Решением какого уравнения является пара чисел $(1; -1)$?

А	Б	В	Г
$x + y = 1;$	$x + y = 0;$	$x - y = 0;$	$2x + y = -1.$

1.2. Упростите выражение $(3x - 2)^2 + 12x$.

А	Б	В	Г
$9x^2 + 4;$	$9x^2 + 24x + 4;$	$9x^2 - 4;$	$9x^2 + 12x + 4.$

1.3. Из чисел 2; 4; 6; 8; 10 наугад выбрали одно число. Какова вероятность того, что выбрали число 4?

А	Б	В	Г
$\frac{1}{4};$	$\frac{4}{5};$	1;	$\frac{1}{5}.$

1.4. При каких значениях x не имеет смысла выражение $\frac{x-5}{x^2-4x}$?

А	Б	В	Г
0; 4; 5;	- 2; 0; 2;	0; 4;	0; 5.

1.5. Составьте уравнение прямой, которая параллельна оси Ox и проходит через точку $A(2; 1)$.

А	Б	В	Г
$x = 1;$	$y = 1;$	$y = 2;$	$x = 2.$

1.6. Основания трапеции 4 см и 10 см. Найдите ее среднюю линию.

А	Б	В	Г
7 см;	14 см;	6 см;	3,5 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$.

2.2. Один из корней уравнения $x^2 + px - 6 = 0$ равен 1,5. Найдите p и второй корень уравнения.

2.3. Модуль вектора $\overline{a}(p + 1; -3)$ равен 5. Найдите p .

2.4. В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $\cos \angle A = 0,8$. Найдите периметр треугольника.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{15+2x-x^2}}{x-2}$.

3.2. **Задача.** Из города выехал автобус. Через 10 мин. после него из этого города выехал в том же направлении автомобиль, который догнал автобус на расстоянии 40 км от города. Найдите скорости автобуса и автомобиля, если скорость автобуса на 20 км/ч меньше скорости автомобиля.

3.3. Центр окружности, описанной около трапеции, принадлежит ее большему основанию. Найдите углы трапеции, если угол между ее диагоналями равен 80° .

3.4*. Найдите наибольшее значение параметра a , при котором система уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 16, \\ y + x^2 = a \end{cases}$ имеет ровно три решения.

3.5*. Вычислите: $2 \sin \frac{\pi}{6} - 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} + \sin \frac{2\pi}{6} - \cos \frac{2\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$.

ВАРИАНТ № 19

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из данных уравнений имеет решение $(2; -1)$?

А	Б	В	Г
$x - y = -3$;	$x + y = 1$;	$2x - y = 3$;	$x + 2y = 4$.

1.2. Чему равна сумма корней уравнения $x^2 - 5x - 10 = 0$?

А	Б	В	Г
5;	-5;	-10;	10.

1.3. Сократите дробь $\frac{5x(x+3)}{x^2+3x}$.

А	Б	В	Г
5;	$\frac{5x+15}{x+3}$;	$5x$;	$\frac{2x+6}{x^2}$.

1.4. Какое из неравенств является верным, если $x < y$?

А	Б	В	Г
$x - 3 > y - 3$;	$\frac{x}{3} > \frac{y}{3}$;	$-3x > -3y$;	$3x > 3y$.

1.5. Вычислите $\overline{a} \cdot \overline{b}$, если $|\overline{a}| = 5$, $|\overline{b}| = 4$, $\angle(\overline{a}; \overline{b}) = 30^\circ$.

А	Б	В	Г
$10\sqrt{2}$;	$10\sqrt{3}$;	$20\sqrt{3}$;	10.

1.6. Найдите среднюю линию равнобокой трапеции, если ее боковая сторона равна 6 см, а периметр – 48 см.

А	Б	В	Г
36 см;	19 см;	16 см;	18 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите значение функции $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$ в точке $x_0 = 2$.

2.2. Найдите сумму десяти первых членов арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -6$, а $a_4 = 2,4$.

2.3. В прямоугольном треугольнике ABC с гипотенузой AC $\angle C = 30^\circ$. Найдите биссектрису BK , если $CK = 8\sqrt{2}$ см.

2.4. В ромбе сторона равна 8 см, а большая диагональ – 12 см. Найдите меньшую диагональ.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{8+2x-x^2}}{x-1}$.

3.2. **Задача.** Расстояние между городами равно 420 км. Из одного города в другой выехали одновременно две машины. Скорость одной из них на 10 км/ч больше скорости другой, из-за чего она пришла в пункт назначения на 1 ч. раньше другой машины. Найдите скорость каждой машины.

3.3. Окружность, вписанная в равнобокую трапецию, делит точку касания боковую сторону на отрезки длиной 8 см и 18 см. Найдите площадь трапеции.

3.4*. Найдите наибольшее значение параметра a , при котором система уравнений $\begin{cases} |x| + |y| = 1, \\ x^2 + (y - a)^2 = 4 \end{cases}$ имеет единственное решение.

3.5*. Упростите выражение $\frac{\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\sin(-\alpha) \cdot \sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$.

ВАРИАНТ № 20

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Представьте в виде квадрата двучлена выражение $9a^2 - 6ab + b^2$.

А	Б	В	Г
$(3a + b)^2$;	$(3a - b)^2$;	$(3a - b)(3a + b)$;	$(9a - b)^2$.

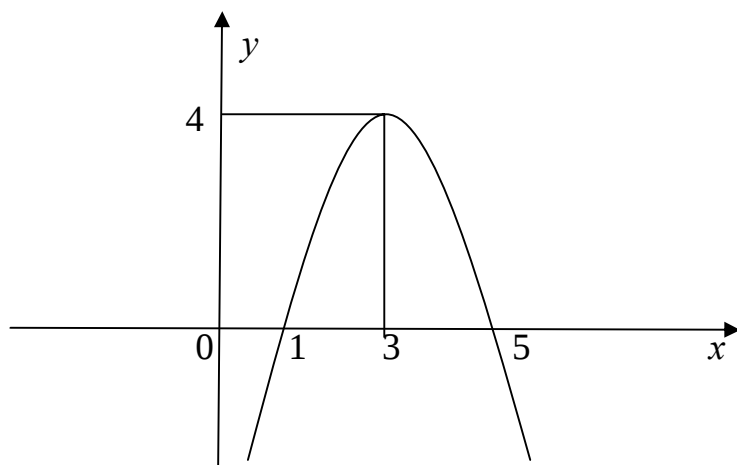
1.2. Чему равно произведение корней квадратного уравнения $x^2 - 7x - 6 = 0$?

А	Б	В	Г
-6 ;	7 ;	-7 ;	6 .

1.3. Сократите дробь $\frac{7x(x-2)}{x^2-2x}$

А	Б	В	Г
$\frac{7x-14}{x-2x}$;	$7x$;	$\frac{7x-2}{x^2}$;	7 .

1.4. На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 4x + 3$. Укажите наибольшее значение функции.



А	Б	В	Г
3 ;	5 ;	4 ;	0 .

1.5. При каком значении x векторы $\vec{a}(3; 9)$ и $\vec{c}(3; x)$ перпендикулярны?

А	Б	В	Г
1 ;	9 ;	-1 ;	3 .

1.6. Около правильного шестиугольника со стороной 3 см описана окружность. Найдите площадь круга, ограниченного этой окружностью.

А	Б	В	Г
$3\pi \text{ см}^2$;	$9\pi \text{ см}^2$;	9 см^2 ;	$27\pi \text{ см}^2$.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Найдите значение функции $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1}$ в точке $x_0 = 3$.

2.2. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 3$, $q = -2$.

2.3. Длина дуги окружности равна 12π см, а ее градусная мера – 36° . Найдите радиус окружности.

2.4. Из точки, не лежащей на данной прямой, проведена наклонная длиной 12 см, которая образует с этой прямой угол 60° . Найдите длину проекции наклонной на эту прямую.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{6 + x - x^2}}{x + 1}$.

3.2. **Задача.** На путь, равный 18 км, велосипедист потратил времени на 1 час 48 мин. меньше, чем пешеход, так как его скорость на 9 км/ч больше скорости пешехода. Найдите скорости велосипедиста и пешехода.

3.3. В равнобокую трапецию вписана окружность с радиусом 12 см. Одна из боковых сторон точкой касания делится на два отрезка, больший из которых равен 16 см. Найдите площадь трапеции.

3.4*. Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений $\begin{cases} |x| + |y| = 2, \\ x^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$ имеет четыре решения.

3.5*. Упростить выражение $\frac{\sin(\pi - \alpha) \cdot \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\cos(-\alpha) \cdot \sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$.

ВАРИАНТ № 21

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Выполните деление дробей $\frac{7y}{x} : \frac{7y^2}{5x}$.

А	Б	В	Г
$\frac{5}{y}$;	5;	$\frac{49y^2}{5x^2}$;	$\frac{5}{y^2}$.

1.2. Упростите выражение $\sqrt{9y} + \sqrt{16y} - \sqrt{36y}$.

А	Б	В	Г
13y;	y;	$13\sqrt{y}$;	$\sqrt{y}$.

1.3. Найдите координаты вершины параболы $y = x^2 - 2x - 3$.

А	Б	В	Г
(-4; 1);	(1; 0);	(1; -4);	(0; -1).

1.4. Областью определения какой функции является промежуток $(9; +\infty)$?

А	Б	В	Г
$y = \sqrt{x+9}$;	$\frac{9}{\sqrt{x+9}}$;	$y = \sqrt{x-9}$;	$\frac{9}{\sqrt{x-9}}$

1.5. Дан вектор $\overrightarrow{KM}$ (3; 2). Найдите координаты точки М, если $K(1; -1)$.

А	Б	В	Г
(4; 1);	(-4; 1);	(-4; -1);	(-2; -3).

1.6. Окружность описана около треугольника ABC , причем AB – диаметр окружности. Угол A равен 35° . Найдите угол B треугольника ABC .

А	Б	В	Г
75° ;	55° ;	35° ;	65° .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Вычислите $\frac{27^{-3} \cdot 3^{-10}}{81^{-5}}$.

2.2. Найдите первый член геометрической прогрессии (b_n) , если $b_5 = 112$, а знаменатель прогрессии $q = 2$.

2.3. Сторона правильного треугольника, вписанного в окружность, равна $\sqrt{6}$ см. Найдите сторону квадрата, вписанного в эту окружность.

2.4. Высота AD треугольника ABC делит сторону BC на отрезки $BD = 12$ см и $CD = 5$ см. Найдите сторону AC , если угол B равен 45° .

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $2(x^2 + \frac{4}{x^2}) + (x + \frac{2}{x}) = 7$.

3.2. **Задача.** Имеем два сплава меди и цинка. Первый сплав содержит 9%, а второй – 30% цинка. Сколько надо взять килограммов первого сплава и сколько килограммов второго, чтобы получить сплав массой 300 кг, содержащий 23% цинка?

3.3. Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника делит гипотенузу на отрезки 15 см и 20 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

3. 4*. Найдите решения неравенства $|x + 2| (x^2 - a^2) > 0$ в зависимости от значения параметра a .

3.5*. Найдите значения $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

ВАРИАНТ № 22

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какое из выражений является многочленом стандартного вида?

А	Б	В	Г
$(2a - 4)^2$;	$3x^2 \cdot 2 + 7x$;	$8a^4 - 5a^2 + a^2$;	$7x^2 - 3xy - 4$.

1.2. Возведите в степень $(-\frac{2x^3}{3y^2})^3$.

А	Б	В	Г
$-\frac{6x^9}{9y^6}$;	$-\frac{8x^{27}}{27y^8}$;	$-\frac{8x^9}{27y^6}$;	$\frac{8x^9}{27y^6}$.

1.3. На представлении в цирке $\frac{14}{25}$ всех зрителей составляли дети. Сколько процентов всех зрителей составляли дети?

А	Б	В	Г
14%;	2,8%;	5,6%;	56%.

1.4. Укажите область определения функции $y = \sqrt{8 - 2x}$.

А	Б	В	Г
$(4; + \infty)$;	$(-\infty; 4]$;	$(-\infty; 4)$;	$[4; + \infty)$.

1.5. При каком значении x векторы $\vec{a}(4; 2)$ и $\vec{c}(x; -4)$ коллинеарны?

А	Б	В	Г
-2;	2;	-8;	8.

1.6. Найдите вписанный угол, который опирается на дугу, составляющую $\frac{1}{6}$ окружности.

А	Б	В	Г
30^0 ;	15^0 ;	60^0 ;	120^0 .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Упростите выражение $\frac{3-y}{y^2-xy} + \frac{x-3}{xy-x^2}$.

2.2. Найдите знаменатель q геометрической прогрессии (b_n) , если $b_1 = 6$, $b_6 = 192$.

2.3. В квадрат со стороной 8 см вписана окружность. Найдите сторону правильного треугольника, вписанного в эту окружность.

2.4. Высота AD треугольника ABC делит сторону BC на отрезки BD и DC , $BD = 12$ см, сторона $AC = 18$ см. Найдите сторону AB , если угол C равен 30° .

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $9(x + \frac{1}{x}) - 2(x^2 + \frac{1}{x^2}) = 14$.

3.2. **Задача.** Сколько килограммов 20-процентного и сколько килограммов 50-процентного сплавов меди нужно взять, чтобы получить 30 кг 30-процентного сплава?

3.3. Вписанная в прямоугольный треугольник ABC окружность касается гипотенузы AB в точке K . Найдите радиус вписанной окружности, если $AK = 4$ см, $BK = 6$ см.

3.4*. При каких значениях параметра a множеством корней уравнения

$|x + 3| + |x - 1| = a$ является числовой отрезок, длина которого равна 4?

3.5*. Найдите значения $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ и $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

ВАРИАНТ № 23

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Какие выражения являются тождественно равными?

А	Б	В	Г
$a^2 - b^2$ и $(a - b)^2$;	$(x + y)(y - x)$ и $x^2 - y^2$;	$(x - 3)^2$ и $(x + 3)^2$;	$x^2 + 8x + 16$ и $(x + 4)^2$.

1.2. Упростите выражение $12\sqrt{2} - \sqrt{32}$.

А	Б	В	Г
$6\sqrt{2}$;	$8\sqrt{2}$;	$4\sqrt{2}$;	$12\sqrt{2}$.

1.3. Дана арифметическая прогрессия (a_n) . Найдите a_5 , если $a_1 = 6$, $d = -4$.

А	Б	В	Г
-10 ;	10 ;	-12 ;	-14 .

1.4. Найдите область определения функции $y = \sqrt{-x - 5}$.

А	Б	В	Г
$[-5; +\infty)$;	$(-\infty; -5]$;	$[5; +\infty)$;	$(-\infty; 5]$.

1.5. Около окружности описан четырехугольник $ABCD$, у которого $AB = 7$ см, $BC = 8$ см, $AD = 9$ см. Найдите длину стороны CD .

А	Б	В	Г
7 см;	14 см;	$3,5$ см;	10 см.

1.6. Запишите уравнение окружности с центром в точке $M(-2; 1)$ и радиусом, равным 4 см.

А	$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$;	В	$(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$;
Б	$(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$;	Г	$(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Вычислите $3\sqrt{1\frac{4}{9}} \cdot \sqrt{1\frac{3}{13}} - \sqrt{(-4)^6}$.

2.2. Найдите разность арифметической прогрессии (a_n) , если $a_6 = 4$, $d = -7$.

2.3. На окружности отмечены точки A , B , C и D так, что угол ABC в 3 раза меньше угла ADC . Найдите градусные меры этих углов.

2.4. Из точки A к прямой проведены две наклонные. Длина одной из них равна 17 см, а длина ее проекции – 15 см. Найдите длину проекции второй наклонной, если первая наклонная образует с прямой угол 45° .

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Решите уравнение $3(x^2 + \frac{1}{x^2}) + 5(x + \frac{1}{x}) = 16$.

3.2. **Задача.** К раствору, содержащему 20 г соли, добавили 100 г воды, после чего концентрация раствора уменьшилась на 10%. Сколько граммов воды содержал раствор первоначально?

3.3. Радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник ABC с основанием AC , равен 12 см, а расстояние от центра этой окружности до вершины B – 20 см. Найдите периметр данного треугольника.

3. 4*. Найдите решения неравенства $|x - 1| (x^2 - a^2) > 0$ в зависимости от значения параметра a .

3.5*. Найдите значения $\sin \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -0,8$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.

ВАРИАНТ № 24

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение функции $y = 3x - 2$ в точке $x_0 = -2$.

А	Б	В	Г
4;	8;	-4;	-8.

1.2. Сократите дробь $\frac{4a - a^2}{16 - a^2}$

А	Б	В	Г
$\frac{a}{4}$;	$\frac{a}{a+4}$;	$\frac{1}{a+4}$;	$\frac{a}{4-a}$.

1.3. Упростите выражение $7\sqrt{3} - \sqrt{48} + \sqrt{27}$.

А	Б	В	Г
$7\sqrt{3}$;	6;	$-\sqrt{3}$;	$6\sqrt{3}$.

1.4. Найдите решение системы уравнений $\begin{cases} x + y = 4, \\ x - y = -10. \end{cases}$

А	Б	В	Г
$(-7; 3)$;	$(3; -7)$;	$(-3; 7)$;	$(7; -3)$.

1.5. Около окружности, радиус которой равен $\sqrt{8}$, описан квадрат. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.

А	Б	В	Г
2;	16;	4;	8.

1.6. Из точки A к прямой проведены перпендикуляр и наклонная. Длина наклонной равна 20 см, а угол между перпендикуляром и наклонной равен 30° . Найдите длину проекции этой наклонной на прямую.

А	Б	В	Г
10 см;	30 см;	$10\sqrt{3}$ см;	20 см.

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите уравнение $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$.

2.2. Найдите область определения функции $y = \sqrt{(2-x)(x+4)}$.

2.3. Основания прямоугольной трапеции равны 22 см и 38 см, а большая боковая сторона – 20 см. Найдите площадь трапеции.

2.4. Точки $A(4; -2)$, $B(-2; 6)$, $C(-6; 10)$ – вершины параллелограмма $ABCD$. Найдите координаты вершины D этого параллелограмма.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Постройте график функции $y = x^2 + 2x - 3$. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) область значений данной функции;
- 2) промежуток возрастания функции.

3.2. **Задача.** Две бригады за определенный срок должны были изготовить по 180 деталей. Изготавливая в день на 2 детали больше первой, вторая бригада выполнила задание на 1 день раньше срока. За сколько дней каждая бригада выполнила задание?

3.3. Одна из сторон треугольника равна 25 см, а другая сторона делится точкой касания вписанной окружности на отрезки длиной 22 см и 8 см, считая от конца первой стороны. Найдите радиус вписанной окружности.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $|x^2 - 4x| = a$ имеет четыре решения?

3.5*. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $1 - (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$.

ВАРИАНТ № 25

Часть I

Задания 1.1-1.6 содержат по четыре варианта ответов, из которых только ОДИН ответ ПРАВИЛЬНЫЙ. Выберите правильный, по Вашему мнению, ответ.

1.1. Найдите значение функции $y = x^2 - 6$ в точке $x_0 = -2$.

А	Б	В	Г
- 8;	8;	- 2;	2.

1.2. Сократите дробь $\frac{3a + a^2}{9 - a^2}$.

А	Б	В	Г
$\frac{3}{3-a}$	$\frac{a}{a-3}$	$\frac{1}{a-3}$	$\frac{a}{3-a}$

1.3. Упростите выражение $5\sqrt{3} + \sqrt{75} - \sqrt{300}$.

А	Б	В	Г
$19\sqrt{3}$;	$-\sqrt{3}$;	- 1;	$\sqrt{3}$.

1.4. Найдите решение системы уравнений $\begin{cases} x + y = 2, \\ x - y = -6. \end{cases}$

А	Б	В	Г
$(-2; 4)$;	$(2; -4)$;	$(-4; 2)$;	$(4; -2)$.

1.5. Найдите сторону квадрата, диагональ которого равна 4 см.

А	Б	В	Г
$\sqrt{2}$ см;	$4\sqrt{2}$ см;	$2\sqrt{2}$ см;	2 см.

1.6. AM и AN – касательные к окружности с центром в точке O , M и N – точки касания. Известно, угол AOM равен 75° . Найдите угол MAN .

А	Б	В	Г
15° ;	25° ;	50° ;	30° .

Часть II

Решение заданий 2.1-2.4 должно быть кратким. В случае необходимости проиллюстрируйте решение схемами, рисунками.

2.1. Решите уравнение $x^4 - 2x^2 - 8 = 0$.

2.2. Найдите область определения функции $y = \frac{2}{\sqrt{(x+1)(3-x)}}$.

2.3. Основания прямоугольной трапеции равны 8 см и 14 см, а один из углов трапеции равен 45^0 . Найдите площадь трапеции.

2.4. Найдите длину медианы AM треугольника ABC , если $A(5; -1)$, $B(-4; 3)$, $C(6; 1)$.

Часть III

Решение задач 3.1-3.5 должно содержать обоснование. В нем необходимо записать последовательные логические действия и объяснения, сослаться на математические факты, из которых следует то или иное утверждение. Если необходимо, проиллюстрируйте решение схемами, графиками, таблицами.

3.1. Постройте график функции $y = -x^2 + 4x - 3$. Пользуясь графиком, найдите:

- 1) область значений данной функции;
- 2) промежуток убывания функции.

3.2. **Задача.** Две бригады за определенный срок должны были изготовить по 300 деталей. Изготавливая в день на 10 деталей больше второй, первая бригада выполнила задание на 1 день раньше срока. За сколько дней каждая бригада выполнила задание?

3.3. Одна из сторон треугольника равна 30 см, а другая сторона делится точкой касания вписанной окружности на отрезки длиной 12 см и 14 см, считая от конца неизвестной стороны. Найдите радиус вписанной окружности.

3.4*. При каких значениях параметра a уравнение $|x^2 - 4|x| + 3| = a$ имеет шесть решений?

3.5*. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $1 - \sin \alpha \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha$.