

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 1

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Фермер в текущем году увеличил урожайность пшеницы на 10% и валовой сбор зерна в этом году составил 165 тонн с 50 га. Каким был валовой урожай (в тоннах) в прошлом году?

**В2.** В таблице приведены среднемесячные температуры воздуха в г. Москва в течение 2000 года.

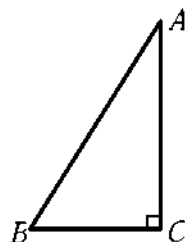
Месяц	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Нояб	Дек
Температура в °С	-4	-1	-1,2	13,1	13,1	18	21,5	19	11,8	8	0,6	-2,2

Найдите среднюю температуру летних месяцев (в градусах).

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{4}{3x-26}} = \frac{1}{4}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{7}{8} - \frac{14}{13}\right) \cdot 104,0$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 5\sqrt{3}$ ,  $\sin A = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . Найдите  $BC$ .



**В6.** В новом офисе заказчика нужно застеклить 100 оконных блоков общей площадью 250 кв. м. На конкурсе рассматривается предложения двух фирм, условия работы которых приведены в таблице:

	Цена стекла (руб. за 1 кв. м)	Резка стекла (руб. за 1 окно)	Дополнительные условия
Фирма А	300	50	
Фирма В	320	бесплатно	Скидка 10% с суммы заказа, превышающей 60 тыс. руб.

Какую сумму (в рублях) сэкономит заказчик при выборе наиболее выгодного предложения?

**В7.** Число размножающихся в колбе микроорганизмов в каждый момент времени  $t$  определяется формулой  $N = A \cdot 3^{t/4}$ , где  $t$  – время, измеряемое в часах. Через 4 часа после начала процесса в колбе стало 3000 микроорганизмов. Через сколько часов после этого момента количество микроорганизмов в колбе станет в 27 раз больше первоначального?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_x(x^3 - 8x^2 + 19x - 10) > \log_x(5 - x) + \log_x(x - 2)$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 2

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Для покупки автомобиля покупатель взял автокредит 350 000 руб. на год под 16 % годовых и решил вернуть весь кредит и проценты в конце года. Какую сумму (в тысячах рублей) должен вернуть покупатель?

**В2.** В таблице показана котировка акций Газпрома за период с 1.12.2008 по 12.12.2008 года (в выходные дни торги по акциям не проводятся).

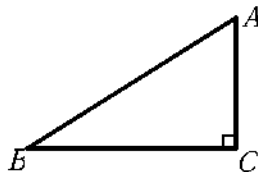
Дата	1.12	2.12	3.12	4.12	5.12	8.12	9.12	10.12	11.12	12.12
Курс акций в руб.	111	114	110	107	105	116	112	112	115	116

Брокер купил 1000 акций 4 декабря 2008 г. и продал их 12 декабря 2008 г. Какой доход (в рублях) он получил от этой сделки?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{36 - 5x} = 3$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $4^9 \cdot 121^{11} : 484^{10}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = \sqrt{2}$ ,  $\cos B = \frac{1}{3}$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** Коммерческая фирма рассматривает 3 способа инвестиций 1 миллиона рублей. Можно купить партию холодильников и продать их с 16%-ной наценкой. При этом накладные расходы составят 25 тыс. рублей. Партию телевизоров можно продать с 18%-ной наценкой, но накладные расходы возрастут до 50 тыс. рублей. Можно просто положить деньги на банковский депозит под 12% годовых. Какую прибыль (в тысячах рублей) может извлечь фирма за год при наиболее выгодной инвестиции?

**В7.** Высоту подброшенного вверх мяча (в метрах) можно вычислить по формуле  $h(t) = 1,5 + 12t - 5t^2$ , где  $t$  – время в секундах с момента броска. На какую максимальную высоту поднимется мяч?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_3(x^2 - 9) - 3\log_3 \frac{x+3}{x-3} > 2$

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 3

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Коробка конфет стоит 80 рублей. Какое наибольшее число таких коробок можно будет купить на 650 рублей после понижения цены на 15%?

**В2.** В таблице показано изменение расстояния при движении автобуса от исходного пункта через каждый час пути:

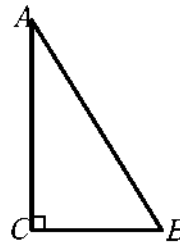
Время в час	1	2	3	4	5	6
Расстояние в км	60	90	165	210	260	300

Какой была средняя скорость автобуса (в км/ч) за последние 2 часа пути?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{x+27}{x+3} = -3$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $5^{2-\sqrt{7}} \cdot 5^{\sqrt{7}+2}$

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC=1,5$ ,  $\operatorname{tg} B = 2,5$ . Найдите  $AC$ .



**В6.** Фирме нужно перевезти груз на расстояние 1000 км. Для этого она хочет арендовать автомобиль в транспортном предприятии. В таблице приведены характеристики трех предлагаемых автомобилей и стоимость их аренды.

Вид топлива автомобиля	Цена топлива (руб. за л)	Расход топлива (л на 100 км)	Аренда автомобиля (руб.)
Дизельное	19	7	3700
Бензин	22	10	3200
Газ	14	14	3200

Какую сумму в рублях затратит фирма на доставку груза, если выберет самый дешевый вариант?

**В7.** Количество вещества в реакторе (в килограммах) в каждый момент времени  $t$  определяется по формуле  $M = 100 \cdot 2^{-kt}$ , где  $t$  – время, измеряемое в часах. Период полураспада вещества составляет 10 часов. Сколько часов после начала процесса количество вещества будет оставаться не менее 12,5 кг?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\log_{3x+2}(6x^2+19x+10) = 3 + \frac{1}{\log_3(3x+2)}$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 4

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Магазин закупает табуретки по оптовой цене 90 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких табуреток можно купить в этом магазине на 700 рублей?

**В2.** В эстафетной лыжной гонке 4×7,5 км сборные команды России, Норвегии и Финляндии показали следующие результаты (время на этапе указано в минутах и секундах)

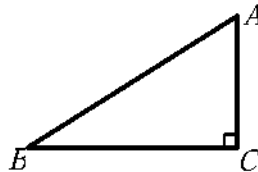
Команда/этап	I	II	III	IV
Россия	17,10	17,02	17,07	16,55
Норвегия	17,05	17,13	17,00	17,03
Финляндия	17,20	17,21	16,50	16,58

На сколько секунд после третьего этапа последняя команда отставала от лидера гонки?

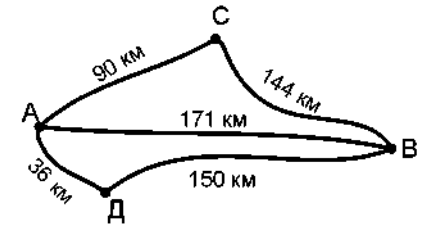
**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{5}{12}x = 3\frac{5}{12}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\frac{\log_{\frac{1}{2}} 7}{\log_{\frac{1}{16}} 7}$

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 9$ ,  $\sin A = \frac{\sqrt{5}}{3}$ . Найдите  $AC$ .



**В6.** Из города А в город В автобус может проехать тремя путями: напрямую, через поселок С, либо через поселок Д. Расстояния между населенными пунктами указаны на схеме дорог. При этом дорога между А и Д, а также между В и С асфальтирована и автобус едет по ней со скоростью 90 км/ч. Между пунктами А и С, В и Д – гравийная дорога (скорость автобуса 60 км/ч). Прямая дорога между А и В грунтовая, скорость автобуса на ней – 45 км/ч. Сколько времени (в часах) затратит автобус, если выберет наиболее короткий по расстоянию путь?



**В7.** Количество вещества в реакторе (в килограммах) в каждый момент времени  $t$  определяется по формуле  $M = 96 \cdot 2^{-kt}$ , где  $t$  – время, измеряемое в сутках. Период полураспада вещества составляет 5 суток. Через сколько суток после начала процесса в реакторе останется не более 3 кг вещества?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\sqrt{33 + \frac{8}{\log_x 4}} = 3 \log_4 (4\sqrt[3]{x^2})$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 5

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Билет для взрослого в художественный музей стоит 80 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

**В2.** В лыжной гонке на 10 км время спортсменов замеряется на нескольких промежуточных этапах. В таблице приведен график забега победителя: в верхней строчке указано расстояние промежуточного этапа от старта, а в нижней – время в минутах и секундах.

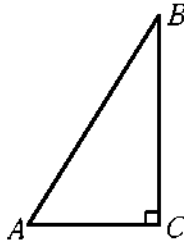
Расстояние в км	1,7	3,4	5	6,7	8,4	10
Время (мин,сек)	4,35	9,22	13,56	18,29	22,40	26,46

На сколько секунд быстрее спортсмен пробежал вторую половину дистанции быстрее, чем первую?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{x^2 + x - 6}{x + 3} = 7$ .

**В4** Найдите значение выражения  $81^{\log_9 \sqrt{7}}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 4$ ,  $\cos B = \frac{2}{3}$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** Клиент планирует разместить в банке депозит (вклад) в 25000 рублей на 1 год. В таблице даны условия банковского вклада в трех различных банках.

Банк	Обслуживание счета	Процентная ставка (% годовых)
А	300 руб. в год	12
Б	80 руб. в мес.	13,5
В	Бесплатно	11,5

Какую прибыль (в рублях) получит клиент при выборе наиболее выгодных условий депозитного вклада?

**В7.** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально и на исследуемом интервале температур задается выражением  $T(t) = T_0 + at + bt^2$ , где  $T_0 = 1160 \text{ K}$ ,  $a = 34 \text{ K/мин}$ ,

$b = -0,2 \text{ K/мин}^2$ . Известно, что при температурах нагревателя свыше  $2000 \text{ K}$  прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите (в минутах) через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор.

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_x(x^3 - 8x^2 + 17x - 6) > \log_x(6 - x) + \log_x(x - 1)$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 6

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Фермер в текущем году увеличил урожайность пшеницы на 10%. Каким будет валовой урожай (в тоннах) в этом году если валовой сбор зерна в прошлом году составил 180 тонн с 60 га.?

**В2.** В таблице приведены среднемесячные температуры воздуха в г. Москва в течение 2000 года.

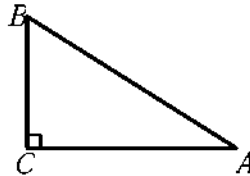
Месяц	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Нояб	Дек
Температура в °С	-4	-1	-1,2	13,1	13,1	18	21,5	18,5	11,8	8	0,6	-2,2

Сколько месяцев в году средняя температура была выше 12 градусов?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{6}{5x-47}} = \frac{1}{3}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{8}{7} - \frac{11}{12}\right) \cdot 84,0$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AC = 5\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** В новом офисе заказчика нужно застеклить 100 оконных блоков общей площадью 250 кв. м. На конкурсе рассматриваются предложения двух фирм, условия работы которых приведены в таблице:

	Цена стекла (руб. за 1 кв. м)	Резка стекла (руб. за 1 окно)	Дополнительные условия
Фирма А	300	50	
Фирма В	320	бесплатно	Скидка 10% с суммы заказа, превышающей 60 тыс. руб.

Какова цена (в тыс. руб.) наиболее выгодного предложения?

**В7.** При температуре  $0^\circ\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 20\text{ м}$ . При прокладке путей между рельсами оставили зазор в 3 мм. При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса, и его длина будет меняться по закону  $l(t^0) = l_0(1 + \alpha \cdot t^0)$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{ }^\circ\text{C})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения,  $t^0$  — температура (в градусах Цельсия). При какой минимальной температуре между рельсами исчезнет зазор? (Ответ выразите в градусах Цельсия.)

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_2(x^2 - 16) - 3\log_2\frac{x+4}{x-4} \geq 4$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 7

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Для покупки автомобиля покупатель взял автокредит 360 000 руб. на год под 1,5 % в месяц с ежемесячным погашением процентов и решил вместе с процентами погашать и основной долг в конце каждого месяца равными долями. Какую сумму (в тысячах рублей) должен выплатить банку покупатель в конце января?

**В2.** В таблице показана котировка акций Газпрома за период с 1.12.2008 по 12.12.2008 года (в выходные дни торги по акциям не проводятся).

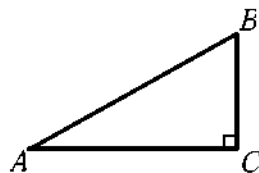
Дата	1.12	2.12	3.12	4.12	5.12	8.12	9.12	10.12	11.12	12.12
Курс акций в руб.	111	114	110	107	105	116	112	112	115	116

Сколько дней курс акций был ниже 113 рублей?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{49 - 6x} = 2$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $5^7 \cdot 81^9 : 405^8$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $BC = 2,5$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** Коммерческая фирма рассматривает 3 способа инвестиций 1 миллиона рублей. Можно купить партию холодильников и продать их с 16%-ной наценкой. При этом накладные расходы составят 25 тыс. рублей. Партию телевизоров можно продать с 18%-ной наценкой, но накладные расходы возрастут до 40 тыс. рублей. Можно просто положить деньги на банковский депозит под 13% годовых. Какую прибыль (в тысячах рублей) может извлечь фирма за год при наиболее выгодной инвестиции?

**В7.** Высоту подброшенного вверх мяча (в метрах) можно вычислить по формуле  $h(t) = 4 + 19t - 5t^2$ , где  $t$  – время в секундах с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 4 метров от земли?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\log_{2x-3}(2x^2 - x - 3) = 3 + \frac{1}{\log_2(2x-3)}$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 8

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Коробка печенья стоит 110 рублей. Какое наибольшее число таких коробок можно будет купить на 500 рублей после понижения цены на 20%?

**В2.** В таблице показано изменение расстояния при движении автобуса от исходного пункта через каждый час пути:

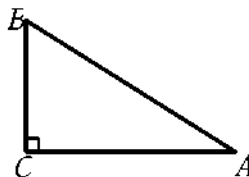
Время в час	1	2	3	4	5	6
Расстояние в км	60	90	165	210	260	300

Какой была средняя скорость автобуса (в км/ч) за первые 4 часа пути?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{x+33}{x+5} = -6$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $4^{3+\sqrt{6}} \cdot 4^{1-\sqrt{6}}$

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AB = 4$ . Найдите  $BC$ .



**В6.** Фирме нужно перевезти груз на расстояние 1000 км. Для этого она хочет арендовать автомобиль в транспортном предприятии. В таблице приведены характеристики трех предлагаемых автомобилей и стоимость их аренды.

Вид топлива автомобиля	Цена топлива (руб. за л)	Расход топлива (л на 100 км)	Аренда автомобиля (руб.)
Дизельное	20	7,5	3700
Бензин	22	10	3200
Газ	14	14	3200

Какую сумму в рублях затратит фирма на доставку груза, если выберет самый дешевый вариант?

**В7.** В боковой стенке цилиндрического бака вблизи дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём меняется по закону  $H(t) = H_0 + bt + at^2$ , где  $t$  - время в минутах,  $H_0 = 4$  - начальный уровень воды,  $a = \frac{1}{100}$  и  $b = -\frac{2}{5}$  - постоянные. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? (Ответ приведите в минутах.)

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\sqrt{17 - \frac{4}{\log_x 2}} = 3 \log_2 (0,5\sqrt[3]{x})$ .



Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 9

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Магазин закупает стулья по оптовой цене 110 рублей за штуку и продает с наценкой 25%. Какое наибольшее число таких стульев можно купить в этом магазине на 850 рублей?

**В2.** В эстафетной лыжной гонке  $4 \times 7,5$  км сборные команды России, Норвегии и Финляндии показали следующие результаты (время на этапе указано в минутах и секундах)

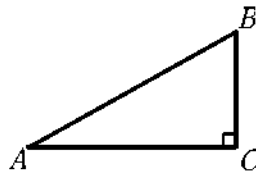
Команда/этап	I	II	III	IV
Россия	17,10	17,02	17,07	16,55
Норвегия	17,05	17,13	17,00	17,03
Финляндия	17,20	17,21	16,50	16,58

На сколько секунд быстрее команда Норвегии пробежала вторую половину дистанции быстрее, чем первую?

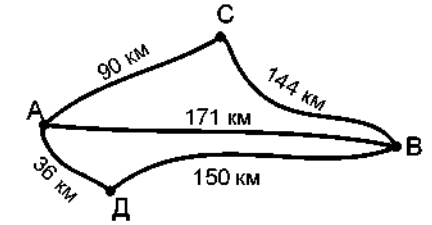
**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{4}{11}x = 5\frac{4}{11}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\frac{\log_3 13}{\log_{27} 13}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $AB = \sqrt{3}$ . Найдите  $AC$ .



**В6.** Из города А в город В автобус может проехать тремя путями: напрямую, через поселок С, либо через поселок Д. Расстояния между населенными пунктами указаны на схеме дорог. При этом дорога между А и Д, а также между В и С асфальтирована и автобус едет по ней со скоростью 90 км/ч. Между пунктами А и С, В и Д – гравийная дорога (скорость автобуса 60 км/ч). Прямая дорога между А и В грунтовая, скорость автобуса на ней – 45 км/ч. Сколько времени (в часах) затратит автобус, если выберет наиболее быстрый по времени путь?



**В7.** При нагревании на  $\Delta T$  градусов объем жидкости увеличивается согласно формуле:  $V = V_0 (1 + \beta \cdot \Delta T)$ , где  $\beta$  – коэффициент теплового объемного расширения данной жидкости. В цилиндрической колбе находится керосин. При температуре  $t_1 = 15^\circ C$  он заполняет колбу до уровня 20 см. До какой температуры нагрели керосин, если его высота в колбе поднялась на 1,6 см. Коэффициент объемного расширения керосина  $\beta = 0,96 \cdot 10^{-3} (^\circ C)^{-1}$ . Ответ округлите до 1 градуса.

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_x (x^3 - 10x^2 + 28x - 16) > \log_x (8 - x) + \log_x (x - 2)$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 10

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Билет для взрослого в исторический музей стоит 70 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 60% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 20 школьников и 3 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

**В2.** В лыжной гонке на 10 км время спортсменов замеряется на нескольких промежуточных этапах. В таблице приведен график забега победителя: в верхней строчке указано расстояние промежуточного этапа от старта, а в нижней – время в минутах и секундах.

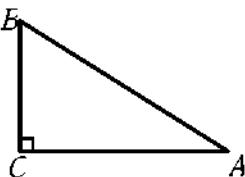
Расстояние в км	1,7	3,4	5	6,7	8,4	10
Время (мин,сек)	4,35	9,22	13,56	18,29	22,40	26,46

За сколько секунд спортсмен преодолел вторую половину дистанции?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{x^2 + 7x + 12}{x + 4} = 10$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\frac{1}{4} \log_{\frac{1}{2}} \sqrt{2}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $BC = 2\sqrt{3}$ . Найдите  $AC$ .



**В6.** Клиент планирует разместить в банке депозит (вклад) в 25000 рублей на 1 год. В таблице даны условия банковского вклада в двух различных банках.

Банк	Обслуживание счета	Процентная ставка (% годовых)
А	300 руб. в год	12
Б	50 руб. в мес.	13,5

Какую прибыль (в рублях) получит клиент, если 15000 рублей положит в банк А, а 10000 рублей в банк Б?

**В7.** В боковой стенке цилиндрического бака вблизи дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём меняется по закону  $H(t) = H_0 + bt + at^2$ , где  $t$  - время в минутах,  $H_0 = 4$  - начальный уровень воды,  $a = \frac{1}{400}$  и  $b = -\frac{1}{5}$  - постоянные. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? (Ответ приведите в минутах.)

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_5(x^2 - 25) - 3\log_5 \frac{x+5}{x-5} > 2$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 11

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Фермер в текущем году с 40 га. собрал 132 тонны пшеницы, а в прошлом году 120 тонн. На сколько процентов он увеличил урожайность пшеницы с одного гектара в текущем году?

**В2.** В таблице приведены среднемесячные температуры воздуха в г. Москва в течение 2000 года.

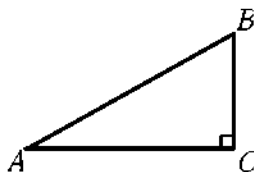
Месяц	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Нояб	Дек
Температура в °С	-4	-1	-1,2	13,1	13,1	18	21,5	18,5	11,8	8	0,6	-2,2

Каков наибольший рост температуры (в градусах) между соседними месяцами?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{3}{2x-37}} = \frac{1}{5}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{5}{9} - \frac{7}{8}\right) \cdot 54,0$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $AC = 3\sqrt{3}$ . Найдите  $BC$ .



**В6.** В новом офисе заказчика нужно застеклить 110 оконных блоков общей площадью 300 кв. м. На конкурсе рассматривается предложения двух фирм, условия работы которых приведены в таблице:

	Цена стекла (руб. за 1 кв. м)	Резка стекла (руб. за 1 окно)	Дополнительные условия
Фирма А	300	50	
Фирма В	320	20	Скидка 5% при сумме заказа больше 100 тыс. руб.

Какова цена (в тыс. руб.) наиболее выгодного предложения?

**В7.** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени (в минутах) для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально и на исследуемом интервале температур даётся выражением  $T(t) = T_0 + at + bt^2$ , где  $T_0 = 700\text{ K}$ ,  $a = 48\text{ K/мин}$ ,  $b = -0,4\text{ K/мин}^2$ .

Известно, что при температурах нагревателя свыше 1500 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключать. Определите (в минутах) через какое наибольшее время после начала работы нужно отключать прибор.

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\log_{2x+5}(4x^2 + 23x + 32,5) = 3 + \frac{1}{\log_{0,5}(2x+5)}$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 12

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Для покупки автомобиля покупатель взял автокредит 420 000 руб. на год под 1,4 % в месяц с ежемесячным погашением процентов и решил вместе с процентами погашать и основной долг в конце каждого месяца равными долями. Какую сумму (в рублях) должен выплатить банку покупатель в конце января?

**В2.** В таблице показана котировка акций Газпрома за период с 1.12.2008 по 12.12.2008 года (в выходные дни торги по акциям не проводятся).

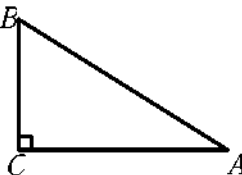
Дата	1.12	2.12	3.12	4.12	5.12	8.12	9.12	10.12	11.12	12.12
Курс акций в руб.	111	114	110	107	105	116	112	112	115	116

На сколько рублей упал курс акций за первую неделю торгов?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{58 - 4x} = 4$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $9^9 \cdot 49^8 : 441^7$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $BC = 3,5$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** Коммерческая фирма взяла в банке кредит 2 миллиона рублей под 10% годовых. Фирма может купить партию компьютеров и продать их с 20%-ной наценкой. При этом накладные расходы составят 60 тыс. рублей. Можно купить партию телевизоров и продать с 18%-ной наценкой, при этом накладные расходы составят 40 тыс. рублей. Какую прибыль (в тысячах рублей) после погашения кредита может получить фирма при наиболее выгодной операции, если вся сделка займет по времени полгода?

**В7.** Количество вещества в реакторе (в килограммах) в каждый момент времени  $t$  определяется по формуле  $M = 100 \cdot 2^{-kt}$ , где  $t$  – время, измеряемое в часах. Период полураспада вещества составляет 10 часов. Сколько часов после начала процесса количество вещества будет оставаться более 12,5 кг?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\sqrt{13 + \frac{4}{\log_x 3}} = 2 \log_3(3\sqrt{x})$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 13

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 310 рублей после понижения цены на 15%?

**В2.** В таблице показано изменение расстояния при движении автобуса от исходного пункта через каждый час пути:

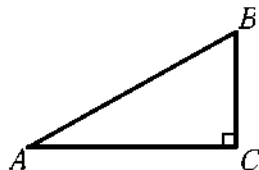
Время в час	1	2	3	4	5	6
Расстояние в км	60	90	150	210	260	300

Какой была средняя скорость автобуса (в км/ч) на второй половине пути?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{2x+43}{x+4} = 4$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $8^{\sqrt{5}+2} \cdot 8^{1-\sqrt{5}}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $AC = 2\sqrt{3}$ . Найдите  $AB$ .



**В6.** Фирме нужно перевезти груз на расстояние 1000 км. Для этого она хочет арендовать автомобиль в транспортном предприятии. В таблице приведены характеристики двух предлагаемых автомобилей и стоимость их аренды.

Вид топлива автомобиля	Цена топлива (руб. за л)	Расход топлива (л на 100 км)	Аренда автомобиля (руб.)
Дизельное	19	7	3700
Бензин	22	10	3200

Сколько рублей сэкономит фирма на доставку груза, если выберет наиболее дешевый вариант?

**В7.** При температуре  $0^\circ\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 15\text{ м}$ . При прокладке путей между рельсами оставили зазор в  $6,3\text{ мм}$ . При возрастании температуры будет происходить тепловое расширение рельса, и его длина будет меняться по закону  $l(t^0) = l_0(1 + \alpha \cdot t^0)$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения,  $t^0$  — температура (в градусах Цельсия). При какой минимальной температуре между рельсами исчезнет зазор? (Ответ выразите в градусах Цельсия.)

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_x(x^3 - 12x^2 + 39x - 24) > \log_x(8 - x) + \log_x(x - 3)$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 14

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Магазин закупает тюльпаны по оптовой цене 10 рублей за штуку и продает с наценкой 110%. Какое наибольшее число таких тюльпанов можно купить в этом магазине на 150 рублей?

**В2.** В эстафетной лыжной гонке  $4 \times 7,5$  км сборные команды России, Норвегии и Финляндии показали следующие результаты (время на этапе указано в минутах и секундах).

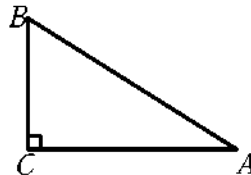
Команда/этап	I	II	III	IV
Россия	17,10	17,02	17,07	16,55
Норвегия	17,05	17,13	17,00	17,03
Финляндия	17,20	17,21	16,50	16,58

На сколько секунд победитель гонки обошел второго призера?

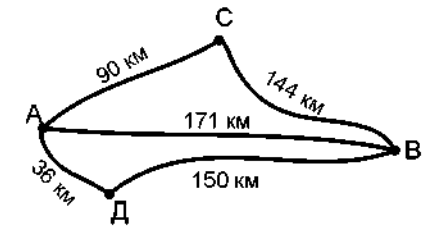
**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{2}{13}x = 4\frac{2}{13}$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $\frac{\log_5 11}{\log_{25} 11}$ .

**В5.** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $A$  равен  $30^\circ$ ,  $AB = 3\sqrt{3}$ . Найдите  $AC$ .



**В6.** Из города  $A$  в город  $B$  автобус может проехать тремя путями: напрямую, через поселок  $C$ , либо через поселок  $D$ . Расстояния между населенными пунктами указаны на схеме дорог. При этом дорога между  $A$  и  $D$ , а также между  $B$  и  $C$  асфальтирована и автобус едет по ней со скоростью 90 км/ч. Между пунктами  $A$  и  $C$ ,  $B$  и  $D$  – гравийная дорога (скорость автобуса 60 км/ч). Прямая дорога между  $A$  и  $B$  грунтовая, скорость автобуса на ней – 45 км/ч. Сколько километров проедет автобус, если выберет наиболее быстрый по времени путь?



**В7.** Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 0,4 + 14t - 5t^2$  м. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте более трёх метров?

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите неравенство  $\log_6(x^2 - 36) \geq 2 + 3\log_6 \frac{x+6}{x-6}$ .

Краевая диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

ВАРИАНТ № 15

Ответом на задания В1-В7 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

**В1.** Билет для взрослого в дельфинарий стоит 150 рублей. Стоимость билета для ребенка в возрасте от 5 до 14 лет составляет 60% от стоимости билета для взрослого. Сколько рублей потратят родители на поход в дельфинарий, если у них двое детей - семи и десяти лет?

**В2.** В лыжной гонке на 10 км время спортсменов замеряется на нескольких промежуточных этапах. В таблице приведен график забега победителя: в верхней строчке указано расстояние промежуточного этапа от старта, а в нижней – время в минутах и секундах.

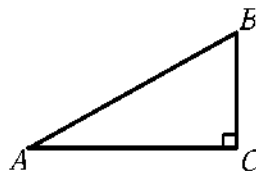
Расстояние в км	1,7	3,4	5	6,7	8,4	10
Время (мин, сек)	4,35	9,22	13,56	18,29	22,40	26,46

За сколько секунд спортсмен преодолел третий этап дистанции?

**В3.** Найдите корень уравнения  $\frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3} = 6$ .

**В4.** Найдите значение выражения  $16^{\log_4 5}$ .

**В5** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $60^\circ$ ,  $AB = 5$ . Найдите  $BC$ .



**В6.** Клиент планирует разместить в банке депозит (вклад) в 20000 рублей на 1 год. В таблице даны условия банковского вклада в трех различных банках.

Банк	Обслуживание счета	Процентная ставка (% годовых)
А	250 руб. в год	12
Б	60 руб. в мес.	13,5
В	Бесплатно	10,5

Каким будет размер вклада клиента в конце года (в рублях) при выборе наиболее выгодных условий?

**В7.** При нагревании на  $\Delta T$  градусов объем жидкости увеличивается согласно формуле:  $V = V_0 (1 + \beta \cdot \Delta T)$ , где  $\beta$  - коэффициент теплового объемного расширения данной жидкости. Ртуть при температуре 10 градусов Цельсия полностью заполняет колбу емкостью 1 л. Сколько миллилитров ртути вытечет из колбы при нагревании до 100 градусов? Коэффициент теплового объемного расширения ртути  $\beta = 0,181 \cdot 10^{-3} (^\circ C)^{-1}$ . Ответ округлите до 1 мл.

Для записи ответа на задание С1 используйте обратную сторону бланка ответов №1. Запишите сначала условие задания, а затем обоснованное решение.

**С1.** Решите уравнение  $\log_{2-3x^2} (4-9x^4) = 2 + \frac{1}{\log_2 (2-3x^2)}$ .

### ОТВЕТЫ

Вариант/ задания	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	С1
1	150	19,5	30	- 21	5	2000	8	$(2; 3) \cup (4; 5)$
2	406	9000	5,4	30,25	1,5	135	8,7	$(-\infty; -3) \cup (9; +\infty)$
3	9	45	- 9	625	3,75	5030	30	$-\frac{7}{27}$
4	6	13	8,2	4	6	3,8	25	16
5	760	66	9	7	6	2875	30	$(1; 2) \cup (5; 6)$
6	198	5	20,2	19	10	78	12,5	$(-\infty; -4) \cup [12; +\infty)$
7	35,4	6	7,5	16,2	5	140	3,8	$\frac{17}{8}$
8	5	52,5	- 9	256	2	5160	20	16
9	6	15	14,75	3	1,5	2,9	98	$(2; 3) \cup (6; 8)$
10	1050	770	7	2	6	2250	40	$(-\infty; -5) \cup (15; +\infty)$
11	10	14,3	56	- 33	3	95,5	20	- 1
12	40880	6	10,5	3969	7	240	30	27
13	12	50	13,5	512	4	370	35	$(3; 4) \cup (7; 8)$
14	7	7	27	2	4,5	186	2,4	$(-\infty; -6) \cup [18; +\infty)$
15	480	274	8	25	2,5	22150	16	$\pm \frac{\sqrt{2}}{3}$

При проверке контрольной работы за каждое из первых семи заданий (В1 - В7), если ответ правильный, выставляется 1 балл, если нет - 0 баллов. За выполнение восьмого задания (С1), в зависимости от полноты и правильности ответа, выставляется от 0 до 3 баллов. Итого, максимальное количество баллов,  $7 \times 1 + 3 = 10$ .

### НОРМЫ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК

Баллы	0 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 10
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»



## КРИТЕРИИ И РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ С1

### Варианты № 1, 5, 9, 13

**№ 1 С1.** Решите неравенство

$$\log_x(x^3 - 8x^2 + 19x - 10) > \log_x(5 - x) + \log_x(x - 2).$$

**Решение:** Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\begin{cases} \log_x(x^3 - 8x^2 + 19x - 10) > \log_x(5 - x)(x - 2), \\ x < 5, \\ x > 2; \end{cases}$$

Так как  $x > 2$ , то имеем:  $\begin{cases} x^3 - 7x^2 + 12x > 0, \\ 2 < x < 5; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x^2 - 7x + 12) > 0, \\ 2 < x < 5; \end{cases}$

$$\begin{cases} x(x - 4)(x - 3) > 0, \\ 2 < x < 5; \end{cases} \text{ решая эту систему, получим } x \in (2; 3) \cup (4; 5).$$

**Ответ:**  $(2; 3) \cup (4; 5)$ .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания С1
<b>3</b>	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) указана область допустимых значений; 2) осуществлен переход к решению системы неравенств; Все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.
<b>2</b>	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены вычислительная ошибка и/или описка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
<b>1</b>	Решение неравенства содержит верные преобразования, но в ответе либо потеряны верные промежутки, либо записаны лишние промежутки.
<b>0</b>	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 и 3 балла.

**№ 5 С1.** Решите неравенство

$$\log_x(x^3 - 8x^2 + 17x - 6) > \log_x(6 - x) + \log_x(x - 1).$$

**Решение:** Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\begin{cases} \log_x(x^3 - 8x^2 + 17x - 6) > \log_x(6 - x)(x - 1), \\ x < 6, \\ x > 1; \end{cases}$$

Так как  $x > 1$ , то имеем:  $\begin{cases} x^3 - 8x^2 + 17x - 6 > -x^2 + 7x - 6, \\ 1 < x < 6; \end{cases}$

$$\begin{cases} x^3 - 7x^2 + 10x > 0, \\ 1 < x < 6; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x^2 - 7x + 10) > 0, \\ 1 < x < 6; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x - 2)(x - 5) > 0, \\ 1 < x < 6; \end{cases} \text{ решая эту}$$

систему, получим  $x \in (1; 2) \cup (5; 6)$

**Ответ:**  $(1; 2) \cup (5; 6)$ .

**№ 9 С1.** Решите неравенство

$$\log_x(x^3 - 10x^2 + 28x - 16) > \log_x(8 - x) + \log_x(x - 2)$$

**Решение:** Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\begin{cases} \log_x(x^3 - 10x^2 + 28x - 16) > \log_x(8 - x)(x - 2), \\ x < 8, \\ x > 2; \end{cases}$$

Так как  $x > 2$ , то имеем:  $\begin{cases} x^3 - 10x^2 + 28x - 16 > -x^2 + 10x - 16, \\ 2 < x < 8; \end{cases}$

$$\begin{cases} x^3 - 9x^2 + 18x > 0, \\ 2 < x < 8; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x^2 - 9x + 18) > 0, \\ 2 < x < 8; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x - 3)(x - 6) > 0, \\ 2 < x < 8; \end{cases} \text{ решая эту}$$

систему, получим  $x \in (2; 3) \cup (6; 8)$

**Ответ:**  $(2; 3) \cup (6; 8)$

№ 13 C1. Решите неравенство

$$\log_x(x^3 - 12x^2 + 39x - 24) > \log_x(8 - x) + \log_x(x - 3)$$

**Решение:** Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\begin{cases} \log_x(x^3 - 12x^2 + 39x - 24) > \log_x(8 - x)(x - 3), \\ x < 8, \\ x > 3; \end{cases}$$

Так как  $x > 3$ , то имеем: 
$$\begin{cases} x^3 - 12x^2 + 39x - 24 > -x^2 + 11x - 24, \\ 3 < x < 8; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3 - 11x^2 + 28x > 0, \\ 3 < x < 8; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x^2 - 11x + 28) > 0, \\ 3 < x < 8; \end{cases} \quad \begin{cases} x(x - 4)(x - 7) > 0, \\ 3 < x < 8; \end{cases} \quad \text{решая эту}$$

систему, получим  $x \in (3; 4) \cup (7; 8)$

**Ответ:**  $(3; 4) \cup (7; 8)$

**Варианты № 2, 6, 10, 14**

№ 2 C1. Решите неравенство  $\log_3(x^2 - 9) - 3\log_3 \frac{x+3}{x-3} > 2$

**Решение:** Область допустимых значений переменной найдем из условия

$$x^2 - 9 > 0, \quad x \in (-\infty; -3) \cup (3; +\infty).$$

Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\log_3 \frac{(x+3)(x-3)^4}{(x+3)^3} > 2, \quad 2\log_3 \frac{(x-3)^2}{|x+3|} > 2, \quad \log_3 \frac{(x-3)^2}{|x+3|} > 1$$

$$\frac{(x-3)^2}{|x+3|} > 3, \quad (x-3)^2 > 3|x+3|.$$

Учитывая ОДЗ, получим:

1. Если  $x > 3$ , то  $x^2 - 6x + 9 > 3x + 9$ ,  $x^2 - 9x > 0$ ,  $x(x - 9) > 0$ ,

учитывая условие  $x > 3$ , имеем:  $x > 9$ .

2. Если  $x < -3$ , то  $x^2 - 6x + 9 > -3x - 9$ ,  $x^2 - 3x + 18 > 0$ , неравенство выполняется при любых  $x < -3$ .

**Ответ:**  $(-\infty; -3) \cup (9; +\infty)$

Баллы	Критерии оценки выполнения задания C1
3	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) указана область допустимых значений; 2) осуществлен переход к решению неравенства на интервалах; Все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.
2	Приведена верная последовательность всех шагов решения. Допущены вычислительная ошибка и/или описка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой ошибки или описки может быть получен неверный ответ.
1	Решение неравенства содержит верные преобразования, но в ответе либо потеряны верные промежутки, либо записаны лишние промежутки.
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 и 3 балла.

№ 6 C1. Решите неравенство  $\log_2(x^2 - 16) - 3\log_2 \frac{x+4}{x-4} \geq 4$

**Решение:** Область допустимых значений переменной найдем из условия

$$x^2 - 16 > 0, \quad x \in (-\infty; -4) \cup (4; +\infty).$$

Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\log_2 \frac{(x+4)(x-4)^4}{(x+4)^3} \geq 4, \quad 2\log_2 \frac{(x-4)^2}{|x+4|} \geq 4, \quad \log_2 \frac{(x-4)^2}{|x+4|} \geq 2$$

$$\frac{(x-4)^2}{|x+4|} \geq 4, \quad (x-4)^2 \geq 4|x+4|.$$

Учитывая ОДЗ, получим:

1. Если  $x > 4$ , то  $x^2 - 8x + 16 \geq 4x + 16$ ,  $x^2 - 12x \geq 0$ ,  $x(x - 12) \geq 0$ ,  
учитывая условие  $x > 4$ , имеем:  $x \geq 12$ .

2. Если  $x < -4$ , то  $x^2 - 8x + 16 \geq -4x - 16$ ,  $x^2 - 4x + 32 \geq 0$ ,  
неравенство выполняется при любых  $x < -4$ .

**Ответ:**  $(-\infty; -4) \cup [12; +\infty)$

**Варианты № 3, 7, 11, 15**

**№ С1.** Решите уравнение  $\log_{3x+2}(6x^2 + 19x + 10) = 3 + \frac{1}{\log_3(3x+2)}$

**Решение:** 1) Данное уравнение имеет смысл при условии:

$$\begin{cases} 3x+2 > 0 \\ 3x+2 \neq 1 \\ 6x^2 + 19x + 10 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -\frac{2}{3} \\ x \neq -\frac{1}{3} \\ 6\left(x + \frac{5}{2}\right)\left(x + \frac{2}{3}\right) > 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}; +\infty\right).$$

2) Решим данное уравнение с учетом полученных условий

$$\log_{3x+2}((3x+2)(2x+5)) = 3 + \log_{3x+2} 3,$$

$$1 + \log_{3x+2}(2x+5) = 3 + \log_{3x+2} 3,$$

$$\log_{3x+2}(2x+5) - \log_{3x+2} 3 = 2, \quad \log_{3x+2} \frac{(2x+5)}{3} = 2,$$

$$\frac{(2x+5)}{3} = (3x+2)^2, \quad 27x^2 + 34x + 7 = 0, \quad \text{отсюда} \quad x = -\frac{7}{27} \quad \text{или}$$

$$x = -1 \notin \left(-\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}; +\infty\right).$$

**Ответ:**  $-\frac{7}{27}$ .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания С1
3	Приведена верная последовательность шагов решения: 1) найдена область допустимых значений данного уравнения; 2) преобразовано и решено данное уравнение с отбором корней, удовлетворяющих полученным ограничениям. Все преобразования и вычисления проведены правильно, получен верный ответ.
2	Приведена верная последовательность всех шагов решения. При решении уравнения в шаге 2) допущена описка и/или негрубая <u>вычислительная</u> ошибка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.
1	Решение уравнения содержит верные преобразования, но в ответе либо потеряны корни, либо записаны лишние корни.
0	Все случаи решения, не соответствующие указанным выше критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла.

**№ 10 С1.** Решите неравенство  $\log_5(x^2 - 25) - 3\log_5 \frac{x+5}{x-5} > 2$

**Решение:** Область допустимых значений переменной найдем из условия  $x^2 - 25 > 0$ ,  $x \in (-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$ .

Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\log_5 \frac{(x+5)(x-5)^4}{(x+5)^3} > 2, \quad 2\log_5 \frac{(x-5)^2}{|x+5|} > 2, \quad \log_5 \frac{(x-5)^2}{|x+5|} > 1$$

$$\frac{(x-5)^2}{|x+5|} > 5, \quad (x-5)^2 > 5|x+5|.$$

Учитывая ОДЗ, получим:

1. Если  $x > 5$ , то  $x^2 - 10x + 25 > 5x + 25$ ,  $x^2 - 15x > 0$ ,  $x(x-15) > 0$ , учитывая условие  $x > 5$ , имеем:  $x > 15$ .

2. Если  $x < -5$ , то  $x^2 - 10x + 25 > -5x - 25$ ,  $x^2 - 5x + 50 > 0$ , неравенство выполняется при любых  $x < -5$ .

**Ответ:**  $(-\infty; -5) \cup (15; +\infty)$

**№ 14 С1.** Решите неравенство  $\log_6(x^2 - 36) \geq 2 + 3\log_6 \frac{x+6}{x-6}$

**Решение:** Область допустимых значений переменной найдем из условия  $x^2 - 36 > 0$ ,  $x \in (-\infty; -6) \cup (6; +\infty)$ .

Преобразуем неравенство, учитывая область допустимых значений переменной:

$$\log_6(x^2 - 36) - 3\log_6 \frac{x+6}{x-6} \geq 2, \quad \log_6 \frac{(x+6)(x-6)^4}{(x+6)^3} \geq 2,$$

$$2\log_6 \frac{(x-6)^2}{|x+6|} \geq 2, \quad \log_6 \frac{(x-6)^2}{|x+6|} \geq 1, \quad \frac{(x-6)^2}{|x+6|} \geq 6,$$

$$(x-6)^2 \geq 6|x+6|.$$

Учитывая ОДЗ, получим:

1. Если  $x > 6$ , то  $x^2 - 12x + 36 \geq 6x + 36$ ,  $x^2 - 18x \geq 0$ ,  $x(x-18) \geq 0$ , учитывая условие  $x > 6$ , имеем:  $x \geq 18$ .

2. Если  $x < -6$ , то  $x^2 - 12x + 36 \geq -6x - 36$ ,  $x^2 - 6x + 72 \geq 0$ , неравенство выполняется при любых  $x < -6$ .

**Ответ:**  $(-\infty; -6) \cup [18; +\infty)$

№ 7 C1. Решите уравнение  $\log_{2x-3}(2x^2 - x - 3) = 3 + \frac{1}{\log_2(2x-3)}$

**Решение:**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:

$$\begin{cases} 2x-3 > 0 \\ 2x-3 \neq 1 \\ 2x^2 - x - 3 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{3}{2} \\ x \neq 2 \\ 2\left(x - \frac{3}{2}\right)(x+1) > 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \left(\frac{3}{2}; 2\right) \cup (2; +\infty).$$

2) Решим данное уравнение с учетом полученных условий

$$\log_{2x-3}((2x-3)(x+1)) = 3 + \log_{2x-3} 2, \quad 1 + \log_{2x-3}(x+1) = 3 + \log_{2x-3} 2,$$

$$\log_{2x-3}(x+1) - \log_{2x-3} 2 = 2, \quad \log_{2x-3} \frac{(x+1)}{2} = 2, \quad \frac{x+1}{2} = (2x-3)^2,$$

$$8x^2 - 25x + 17 = 0, \quad x = \frac{17}{8}, \quad x = 1 \notin \left(\frac{3}{2}; 2\right) \cup (2; +\infty).$$

**Ответ:**  $\frac{17}{8}$ .

№ 11 Решите уравнение  $\log_{2x+5}(4x^2 + 23x + 32,5) = 3 + \frac{1}{\log_{0,5}(2x+5)}$

**Решение:**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:

$$\begin{cases} 2x+5 > 0 \\ 2x+5 \neq 1 \\ 4x^2 + 23x + 32,5 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -\frac{5}{2} \\ x \neq -2 \\ 4\left(x + \frac{5}{2}\right)\left(x + \frac{13}{4}\right) > 0 \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\frac{5}{2}; -2\right) \cup (-2; +\infty).$$

2) Решим данное уравнение с учетом полученных условий

$$\log_{2x+5}((2x+5)(2x+6,5)) = 3 + \log_{2x+5} 0,5,$$

$$1 + \log_{2x+5}(2x+6,5) = 3 + \log_{2x+5} 0,5, \quad \log_{2x+5}(2x+6,5) - \log_{2x+5} 0,5 = 2,$$

$$\log_{2x+5}(2(2x+6,6)) = 2, \quad 4x+13 = (2x+5)^2, \quad x^2 + 4x + 3 = 0, \quad x = -1,$$

$$x = -3 \notin \left(-\frac{5}{2}; -2\right) \cup (-2; +\infty).$$

**Ответ:** -1.

№ 15 C1. Решите уравнение  $\log_{2-3x^2}(4-9x^4) = 2 + \frac{1}{\log_2(2-3x^2)}$

**Решение:**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:

$$\begin{cases} 2-3x^2 > 0 \\ 2-3x^2 \neq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 < \frac{2}{3} \\ x^2 \neq \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\sqrt{\frac{2}{3}}; -\frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; \sqrt{\frac{2}{3}}\right).$$

2) Решим данное уравнение с учетом полученных условий

$$\log_{2-3x^2}((2-3x^2)(2+3x^2)) = 2 + \log_{2-3x^2} 2,$$

$$1 + \log_{2-3x^2}(2+3x^2) = 2 + \log_{2-3x^2} 2,$$

$$\log_{2-3x^2}(2+3x^2) - \log_{2-3x^2} 2 = 1, \quad \log_{2-3x^2} \frac{(2+3x^2)}{2} = 1,$$

$$\frac{2+3x^2}{2} = (2-3x^2), \quad 9x^2 = 2, \quad x = \pm \frac{\sqrt{2}}{3}, \quad \text{оба корня принадлежат О.Д.З.}$$

**Ответ:**  $\pm \frac{\sqrt{2}}{3}$ .

**Варианты № 4, 8, 12**

**№ 4 C1.** Решите уравнение  $\sqrt{33 + \frac{8}{\log_x 4}} = 3\log_4(4\sqrt[3]{x^2})$ .

**Решение.**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:  $x > 0, x \neq 1$ . При таких  $x$  определена и правая часть уравнения. Преобразуем обе части исходного уравнения.

$$\frac{8}{\log_x 4} = 8\log_4 x \quad \text{и} \quad 3\log_4(4\sqrt[3]{x^2}) = 3\log_4(4x^{\frac{2}{3}}) = 3\left(1 + \frac{2}{3}\log_4 x\right) = 3 + 2\log_4 x$$

Получим уравнение  $\sqrt{8\log_4 x + 33} = 2\log_4 x + 3$ .

2) Пусть  $t = \log_4 x$ . Тогда  $\sqrt{8t + 33} = 2t + 3$ ;

$$\begin{cases} 2t + 3 \geq 0 \\ 8t + 33 = (2t + 3)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \geq -\frac{3}{2} \\ 4t^2 + 4t - 24 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \geq -\frac{3}{2} \\ t^2 + t - 6 = 0 \end{cases} \Rightarrow t = 2$$

$\log_4 x = 2, \quad x = 4^2, \quad x = 16$ .

**Ответ:** 16

**№ 8 C1.** Решите уравнение  $\sqrt{17 - \frac{4}{\log_x 2}} = 3\log_2(0,5\sqrt[3]{x})$ .

**Решение.**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:  $x > 0, x \neq 1$ . При таких  $x$  определена и правая часть уравнения. Преобразуем обе части исходного уравнения.

$$\frac{4}{\log_x 2} = 4\log_2 x \quad \text{и} \quad 3\log_2\left(\frac{1}{2}\sqrt[3]{x}\right) = 3\log_2\left(\frac{1}{2}x^{\frac{1}{3}}\right) = 3\left(-1 + \frac{1}{3}\log_2 x\right) = -3 + \log_2 x$$

Получим уравнение  $\sqrt{17 - 4\log_2 x} = \log_2 x - 3$ .

2) Пусть  $t = \log_2 x$ . Тогда  $\sqrt{17 - 4t} = t - 3$ ;  $\begin{cases} t - 3 \geq 0 \\ 17 - 4t = (t - 3)^2 \end{cases} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \begin{cases} t \geq 3 \\ t^2 - 2t - 8 = 0 \end{cases} \Rightarrow t = 4, \text{ откуда } \log_2 x = 4, \quad x = 16.$$

**Ответ:** 16.

**№ 12. C1.** Решите уравнение  $\sqrt{13 + \frac{4}{\log_x 3}} = 2\log_3(3\sqrt{x})$ .

**Решение.**

1) Данное уравнение имеет смысл при условии:  $x > 0, x \neq 1$ . При таких  $x$  определена и правая часть уравнения. Преобразуем обе части исходного уравнения.

$$\frac{4}{\log_x 3} = 4\log_3 x \quad \text{и} \quad 2\log_3(3\sqrt{x}) = 2\log_3(3x^{\frac{1}{2}}) = 2\left(1 + \frac{1}{2}\log_3 x\right) = 2 + \log_3 x$$

Получим уравнение  $\sqrt{13 + 4\log_3 x} = \log_3 x + 2$ .

2) Пусть  $t = \log_3 x$ . Тогда  $\sqrt{13 + 4t} = t + 2$ ;  $\begin{cases} t + 2 \geq 0 \\ 13 + 4t = (t + 2)^2 \end{cases} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \begin{cases} t \geq -2 \\ t^2 = 9 \end{cases} \Rightarrow t = 3, \text{ откуда } \log_3 x = 3, \quad x = 27.$$

**Ответ:** 27.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания C1
3	Приведена верная последовательность шагов решения: 1) указана область допустимых значений данного уравнения, выполнены преобразования и уравнение сведено к иррациональному уравнению относительно переменной $\log_a x$ ; 2) решено полученное иррациональное уравнение с отбором корней, удовлетворяющих введенным ограничениям. Все преобразования и вычисления проведены правильно, получен верный ответ.
2	Приведена верная последовательность всех шагов решения. При решении уравнения в шаге 2) допущена описка и/или негрубая вычислительная ошибка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.
1	Решение уравнения содержит верные преобразования, но в ответе либо потеряны корни, либо записаны лишние корни.
0	Все случаи решения, не соответствующие указанным выше критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.