

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

**50 ТИПОВЫХ
ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ**

**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕГЭ**

**НОВАЯ
ВЕРСИЯ
ЭКЗАМЕНА!**

- 600 ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 1 (В), 300 ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2 (С)
- ОТВЕТЫ НА ВСЕ ЗАДАНИЯ

Единый государственный экзамен

МАТЕМАТИКА

50 типовых вариантов
экзаменационных работ
для подготовки к ЕГЭ



АСТ • Астрель
Москва

УДК 373:51
ББК 22.1я721
М34

Серия основана в 2007 году

Авторы-составители:

*А.П. Власова, Н.В. Евсеева, Н.И. Латанова,
Л.А. Шишкина, Г.Н. Хромова*

Математика : 50 типовых вариантов экзаменац
М34 онных работ для подготовки к ЕГЭ / авт.-сост.
А.П. Власова, Н.В. Евсеева, Н.И. Латанова и др. —
М.: АСТ: Астрель, 2010. — 318, [2] с. — (Единый го-
сударственный экзамен).

ISBN 978-5-17-062401-0 (ООО «Издательство АСТ») (Обл.)

ISBN 978-5-271-25525-0 (ООО «Издательство Астрель») (Обл.)

ISBN 978-5-17-062403-4 (ООО «Издательство АСТ») (Пер.)

ISBN 978-5-271-25528-1 (ООО «Издательство Астрель») (Пер.)

Внимание школьников и абитуриентов впервые предлагается учебное пособие для подготовки к ЕГЭ, которое содержит 50 типовых вариантов экзаменационных работ.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями единого государственного экзамена и включает задания разных типов и уровня сложности по всем основным темам, которые выносятся на экзамен: числа, буквенные выражения, преобразования алгебраических выражений, уравнения, неравенства, последовательности и прогрессии, функции и графики.

Значительный по объему банк экзаменационных материалов предоставляет отличную возможность для интенсивной тренировки и овладения необходимыми для успешной сдачи экзамена умениями и навыками. В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

УДК 373:51

ББК 22.1я721

Подписано в печать 30.10.2009. Формат 84x108¹/₃₂.

Усл. печ. л. 16,8. Обл.: тираж 20 000 экз. Заказ № 10510.



Пер.: тираж 7 000 экз. Заказ № 10510.

ISBN 978-5-17-062401-0 (ООО «Издательство АСТ») (Обл.)

ISBN 978-5-271-25525-0 (ООО «Издательство Астрель») (Обл.)

ISBN 978-5-17-062403-4 (ООО «Издательство АСТ») (Пер.)

ISBN 978-5-271-25528-1 (ООО «Издательство Астрель») (Пер.)

© Власова А.П., Евсеева Н.В., Латанова Н.И.,
Шишкина Л.А., Хромова Г.Н., 2009

© ООО «Издательство Астрель», 2009

Содержание

Предисловие	4	Вариант 29	159
Вариант 1	6	Вариант 30	164
Вариант 2	12	Вариант 31	170
Вариант 3	17	Вариант 32	175
Вариант 4	22	Вариант 33	181
Вариант 5	28	Вариант 34	186
Вариант 6	34	Вариант 35	191
Вариант 7	40	Вариант 36	196
Вариант 8	46	Вариант 37	201
Вариант 9	52	Вариант 38	207
Вариант 10	58	Вариант 39	212
Вариант 11	64	Вариант 40	217
Вариант 12	70	Вариант 41	222
Вариант 13	75	Вариант 42	228
Вариант 14	80	Вариант 43	233
Вариант 15	85	Вариант 44	239
Вариант 16	90	Вариант 45	245
Вариант 17	95	Вариант 46	250
Вариант 18	100	Вариант 47	256
Вариант 19	105	Вариант 48	261
Вариант 20	110	Вариант 49	267
Вариант 21	115	Вариант 50	272
Вариант 22	120	<i>Приложение:</i>	
Вариант 23	125	Официальные	
Вариант 24	130	документы ЕГЭ	278
Вариант 25	135	Образцы экзаменацион-	
Вариант 26	141	ных бланков	307
Вариант 27	147	Ответы.	311
Вариант 28	153		

Предисловие

В настоящее время единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике является обязательным для выпускников школ Российской Федерации. Пожалуй, ни один экзамен не вызывал столько споров и волнений выпускников и их родителей. От экзаменуемых требуется не только глубокий уровень знаний, но и сообразительность, логическое мышление, быстрота решения, умение правильно распределять свое время и силы на экзамене, широта кругозора.

Не секрет, что, столкнувшись с тестами на ЕГЭ, ученик теряет, у него появляется неуверенность в себе и боязнь ошибки при заполнении бланка. Учащийся волнуется и действительно делает ошибки, т.е., имея приличные знания, учащиеся не могут их зачастую реализовать.

Предлагаемое учебное пособие позволяет успешно подготовиться к сдаче ЕГЭ, проверить усвоение материала, систематизировать знания.

Внимание! Все задания этого пособия подготовлены в соответствии с нормативными документами 2010 года, так как именно с этого года ЕГЭ по математике будет сдаваться в ином формате, нежели в предыдущие годы.

В нем оставлены только разделы В (часть 1) и С (часть 2), а все задания в них по содержанию совсем другие. Поэтому все пособия прошлых лет уже не соответствуют формату экзамена!

Данное пособие включает в себя 50 вариантов письменной работы ЕГЭ по математике: 600 заданий типа В и 300 заданий типа С.

Содержание предложенных вариантов не выходит за рамки школьной программы и составлено согласно рекомендациям Федерального института педагогических измерений.

Задания в каждом варианте распределены на 2 части: 12 задач группы В и 6 задач группы С. Предлагаемые зада-

ния группы В вполне решаемы и понятны. На взгляд авторов целесообразно начать подготовку с более легкого и понятного задания из части 1 и прорешать большое количество заданий такого типа, желательно из всех 50 вариантов. Усвоив этот пункт, можно перейти к следующему заданию. По такой же схеме проработать задания типа С. Задания группы С в своей основе содержат материалы вступительных экзаменов в вузы, при обучении в которых необходимо знание математики.

Задания в вариантах не повторяются, что делает их более интересными и дает возможность лучше подготовиться к сдаче ЕГЭ. Это позволит поэтапно контролировать подготовку учащихся к сдаче ЕГЭ, обеспечивает тренировку и систематическое повторение.

Чем раньше учащийся возьмется за решение типовых вариантов ЕГЭ, тем вероятнее успешное освоение основных разделов. Систематическое изучение материала, помещенного в данной работе, позволит отработать основные умения и привычку решать задачи ЕГЭ, расширит кругозор учащихся, так как многие задачи носят прикладной характер.

Авторы настоящего пособия убеждены, что изучив и прорешав предложенные 50 вариантов, выпускник с уверенностью и успешно сдаст ЕГЭ. Все варианты снабжены ответами, что позволяет контролировать правильность решения.

Пособие дает возможность учащимся систематизировать знания по математике и самостоятельно подготовиться к сдаче ЕГЭ, не обращаясь к помощи репетиторов.

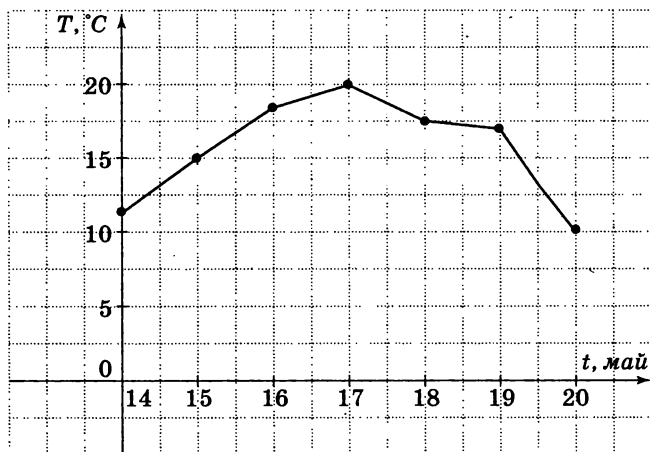
Вариант 1

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

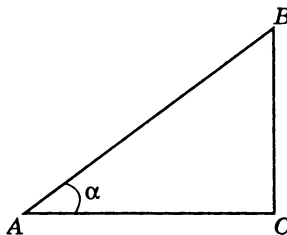
В1. Булка стоит 19 руб., после повышения цены на 20% сколько булок можно купить на 150 руб.?

В2. На рисунке показан график изменения среднесуточной температуры 14 по 20 мая. Какого числа была наибольшая температура?

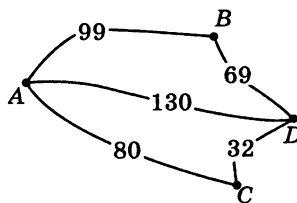


В3. Найдите корень уравнения $5^{x-1} = \frac{1}{125}$.

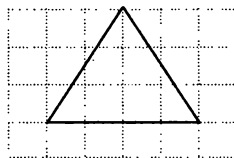
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $AC = 4$. Найдите $\sin A$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 56 км/ч, а если ехать напрямую, то 52 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

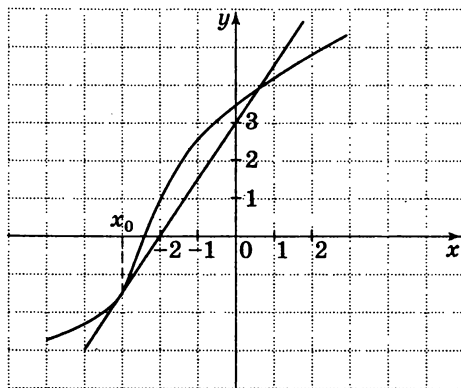


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $45 - 2^4 \sqrt{11} \cdot 11^{\frac{3}{4}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. На празднике запускали фейерверки и петарды. Высота $h(t)$, на которой находится петарда (до своего падения), описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 36t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента пуска. Найдите, сколько секунд петарда находится на высоте не менее 25,6 м.

В10. Найдите точку максимума функции

$$y = \frac{25}{3}x^3 - 169x + 7.$$

В11. Объем цилиндра равен 18 см³. Высоту цилиндра уменьшили в три раза, а радиус основания увеличили в два раза. Определите объем нового цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 7 раз больше суммы его цифр и в 10,5 раза больше произведения его цифр.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\sin x}{\sin y} = 1, \\ x - y = \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

С2. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми $C_1 D$ и BN , где N — середина DC , если

$$AD = \frac{1}{\sqrt{2}}; DC = AA_1 = \sqrt{2}.$$

С3. Решите неравенство $\frac{(x-1)\sqrt{x-1}+1}{x-2} < \sqrt{x-1} + \frac{1}{2}$.

С4. В равнобедренный треугольник ($AB = BC$) вписана окружность. Точки касания делят каждую боковую сторону на отрезки длиной 4 и 6, считая от вершины. Определите радиус вписанной окружности.

С5. Решите неравенство для всех значений параметра a

$$\frac{x^2 - 4x - 5}{x - (4 - 2^{1-a^2})} \leq 0.$$

С6. Найдите все натуральные n , при которых сократима

дробь $\frac{7n^2 + 11n + 4}{6n^2 + 5n}$.

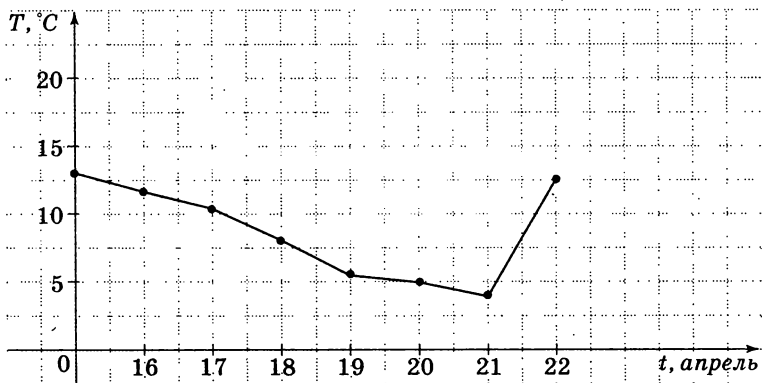
Вариант 2

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

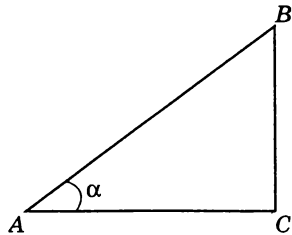
В1. Билет на наземный транспорт стоил 20 руб., после повышения цены на 10% сколько билетов можно купить на 150 руб.?

В2. На рисунке показан график изменения среднесуточной температуры 15 по 22 апреля. Какого числа была наименьшая температура?

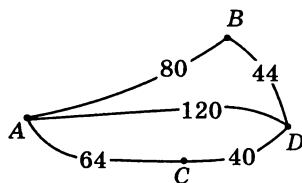


В3. Найдите корень уравнения $2^{3x+2} = \frac{1}{16}$.

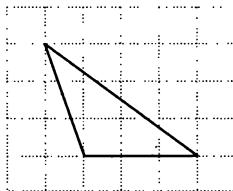
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $AC = 4$. Найдите $\cos A$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 62 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 65 км/ч, а если ехать напрямую, то 50 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

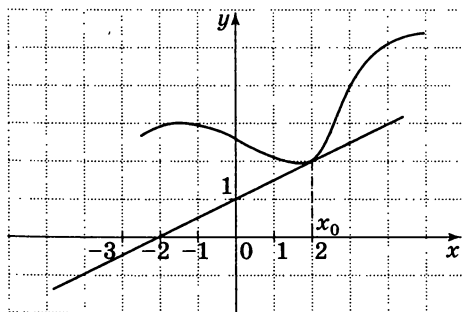


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $8 - 9\sqrt[7]{7} \cdot 7^{\frac{8}{9}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. На празднике запускали фейерверки и петарды. Высота $h(t)$, на которой находится петарда (до своего падения), описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 38t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента пуска. Найдите, сколько секунд петарда находится на высоте не менее 21 м.

B10. Найдите точку максимума функции

$$y = \frac{16}{3}x^3 - 121x + 100.$$

B11. Объем цилиндра равен 10 см^3 . Высоту цилиндра увеличили в семь раз, а радиус основания уменьшили в два раза. Определите объем нового цилиндра.

B12. Найдите двузначное число, которое в 2,5 раза больше суммы его цифр и в 3 раза больше произведения его цифр.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания C1 – C6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \cos x \cos y = \frac{3}{4}, \\ x - y = \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

C2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки N и K – середины сторон DC и CC_1 . Найдите угол между прямыми NK и AD_1 .

C3. Решите неравенство $\frac{(x-2)\sqrt{x-2}+1}{x-3} < \sqrt{x-2} + \frac{2}{3}$.

C4. В равнобедренном треугольнике ABC боковые стороны равны 10. Основание AC равно 12. Определите радиус круга, касающегося боковой стороны в точке основания высоты, проведенной к этой боковой стороне и проходящей через середину AC .

C5. Найдите все значения x , которые при любом значении параметра a удовлетворяют неравенству

$$\frac{x - (1 + 2^{1-a^2})}{x^2 - 2x - 8} \leq 0.$$

C6. Найдите все натуральные m и n , для которых выполняется уравнение $5^n = 2^m + 1$.

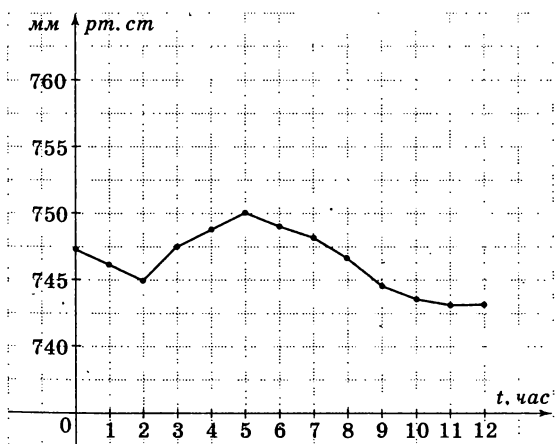
Вариант 3

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

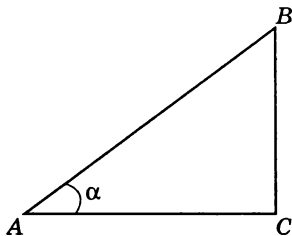
В1. Пирожное стоит 22 руб. 50 коп. Сколько пирожных можно купить на 150 рублей?

В2. На рисунке показан график изменения атмосферного давления в течении 12 часов. В какое время было наибольшее атмосферное давление?

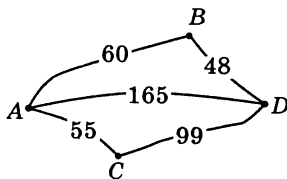


В3. Найдите корень уравнения $0,1^{-5x} = 100x+3$.

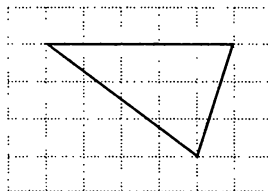
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $\cos A = 0,8$. Найдите AC.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 45 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 55 км/ч, а если ехать напрямую, то 66 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

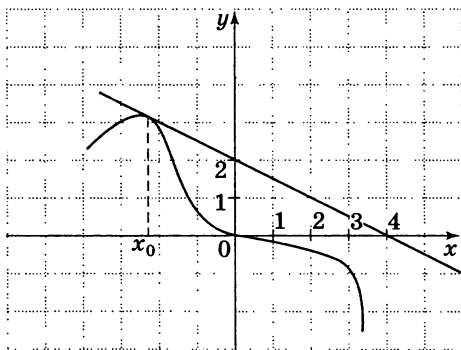


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $2 + 4\sqrt[5]{3} \cdot 3^{\frac{4}{5}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. На празднике запускали фейерверки и петарды. Высота $h(t)$, на которой находится петарда (до своего падения), описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 28t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента пуска. Найдите, сколько секунд петарда находится на высоте не менее 32 м.

В10. Найдите точку максимума функции

$$y = x^2(2x - 3) + 2.$$

В11. Объем цилиндра равен 21 см^3 . Высоту цилиндра увеличили в два раза, а радиус основания уменьшили в два раза. Определите объем нового цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 2 раза больше суммы его цифр и в 2,25 раза больше произведения его цифр.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin x + \frac{1}{2} \cos y = 1, \\ 6 \sin x - \cos y = 6. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки N и K — середины сторон BB_1 и AB . Найдите площадь четырехугольника $DKNC_1$, если сторона куба равна $2\sqrt{2}$.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-3)\sqrt{x-3}+1}{x-4} < \sqrt{x-3} + \frac{1}{4}$.

С4. Окружность проходит через вершины A и C треугольника ABC и пересекает сторону AB в точке K и сторону BC в точке P . Отрезок $KB = \sqrt{5}$, $AK = 2\sqrt{5}$. Найдите отрезок BP , если угол $PAC = \arcsin \frac{\sqrt{5}}{15}$, а угол $KCA = \arcsin \frac{1}{3}$.

С5. Найдите все значения x , которые при любом значении параметра a удовлетворяют неравенству

$$\frac{x - (3 - 3^{1-a^2})}{x^2 - 3x - 4} \geq 0.$$

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$n! + 4n - 9 = k^2.$$

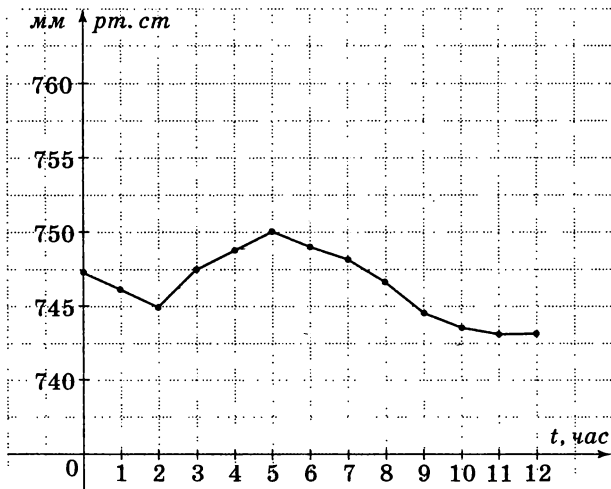
Вариант 4

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

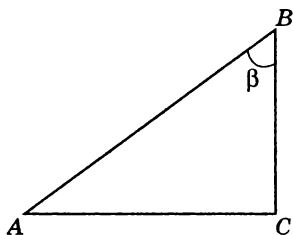
В1. Комплект учебников стоит 2400 руб. При покупке оптом школа имеет скидку 20%. Сколько комплектов учебников можно купить на 150 000 рублей?

В2. На рисунке показан график изменения атмосферного давления в течение 12 часов. В какое время было наименьшее атмосферное давление?

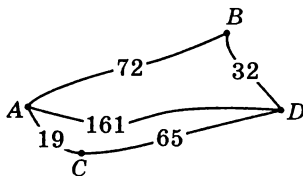


В3. Найдите корень уравнения $2^{4x-3} = 0,125^{x+1}$.

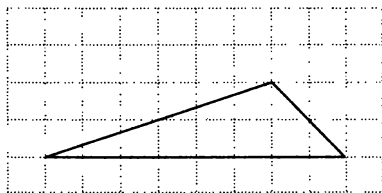
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $AC = 4$. Найдите $\operatorname{ctg} B$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 65 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 56 км/ч, а если ехать напрямую, то 70 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

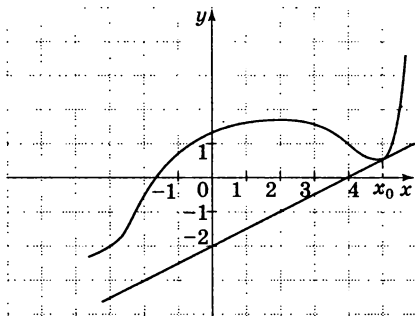


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $14 - \sqrt[4]{196} \cdot 14^{\frac{1}{2}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. На празднике запускали фейерверки и петарды. Высота $h(t)$, на которой находится петарда (до своего падения), описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 36t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента пуска. Найдите, сколько секунд петарда находится на высоте не менее 7 м.

В10. Найдите точку минимума функции

$$y = x^2(2x - 3) - 13.$$

В11. Объем цилиндра равен 64 см^3 . Высоту цилиндра увеличили в пять раз, а радиус основания уменьшили в четыре раза. Определите объем нового цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 3 раза больше произведения его цифр. Если переставить цифры этого числа в обратном порядке, то отношение полученного числа к данному будет равно $3,4$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 9^{\log_3 \sqrt{x+y}} = 8, \\ 3^{\log_3 x + \log_3 y - 1} = 5. \end{cases}$$

С2. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ в основании находится квадрат $ABCD$. Высота параллелепипеда относится к стороне основания как $\sqrt{3} : \sqrt{2}$. Найдите угол, который образует плоскость $AD_1 B_1$ с боковым ребром.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-4)\sqrt{x-4}+1}{x-5} < \sqrt{x-4} + 2$.

С4. Окружность проходит через вершины A и C треугольника ABC и пересекает сторону AB в точке M и сторону BC в точке N . Отрезок MB равен 1, $BN = \frac{5}{4}$. Найдите отрезок AM , если угол $NAC = \arcsin \frac{1}{3}$, а угол $MCA = \arcsin \frac{1}{2}$.

С5. Найдите все значения x , каждое из которых хотя бы при одном значении параметра a удовлетворяет неравенству

$$\frac{x^2 - x - 6}{x - (2 - 3^{1-a^2})} \leq 0.$$

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$n! - 3n + 28 = k^2.$$

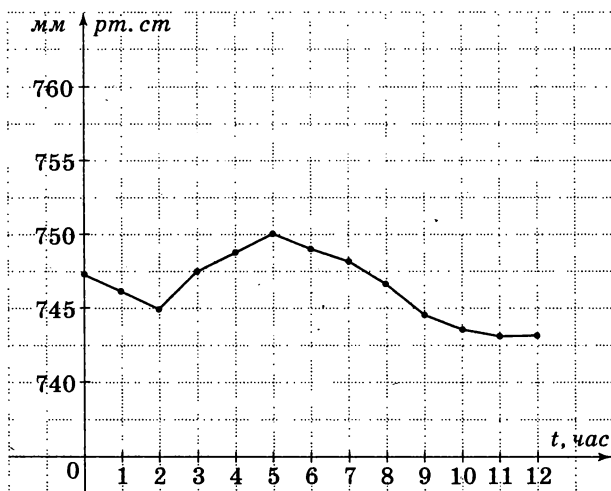
Вариант 5

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

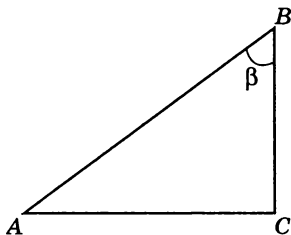
В1. Флэш-карта для компьютера стоила 800 руб. Она подешевела на 15%. Сколько флэш-карт можно купить на 2000 рублей?

В2. На рисунке показан график изменения атмосферного давления в течение 12 часов. В какое время атмосферное давление было 750 мм рт. столба?

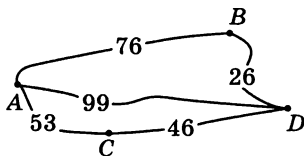


В3. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{3x-9} = 64^{x+1}$.

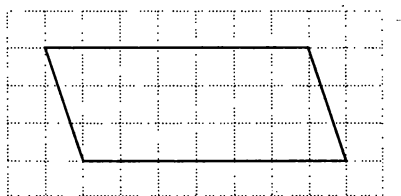
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 20$, $AC = 16$. Найдите $\sin B$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 60 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 55 км/ч, а если ехать напрямую, то 66 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

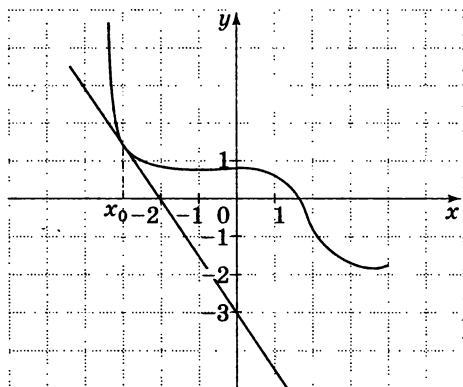


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $11 + 2 \sqrt[5]{49} \cdot 7^{\frac{3}{5}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. На празднике запускали фейерверки и петарды. Высота $h(t)$, на которой находится петарда (до своего падения), описывается формулой $h(t) = -5t^2 + 32t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента пуска. Найдите, сколько секунд петарда находится на высоте не менее 12 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 2x^3 - x^6$ на отрезке $[-1; 3]$.

В11. Боковая поверхность цилиндра равна 13 см^2 . Высоту цилиндра увеличили в пять раз, а радиус основания цилиндра уменьшили в два раза. Определите боковую поверхность полученного цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 2 раза больше произведения его цифр. Если переставить цифры этого числа в обратном порядке, то отношение полученного числа к данному будет равно $1,75$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4^{\log_2 \sqrt{x+y}} = 7, \\ \log_{144} x + \log_{144} y = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Вычислите, в каком отношении разделена главная диагональ $A_1 C$ точками ее пересечения с плоскостями $AB_1 D_1$ и BDC_1 .

С3. Решите неравенство $\frac{(x-1)\sqrt{x-1}-1}{x-2} > \sqrt{x-1} + \frac{2}{5}$.

С4. В прямоугольном треугольнике катеты равны 6 и 8. Из вершины прямого угла проведена высота CD . Определите радиусы вписанных окружностей в треугольники ACD и CDB .

С5. Найдите все значения x , каждое из которых хотя бы при одном значении параметра a удовлетворяет неравенству

$$\text{ву } \frac{x - (3 + 2^{1-a^2})}{x^2 - 7x + 6} \geq 0.$$

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$n! + 3n = k^2.$$

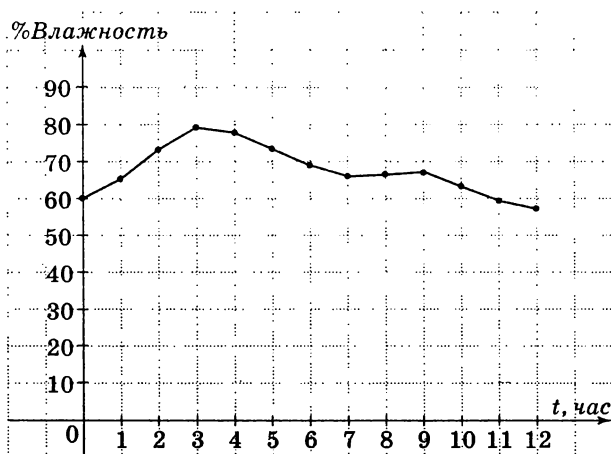
Вариант 6

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

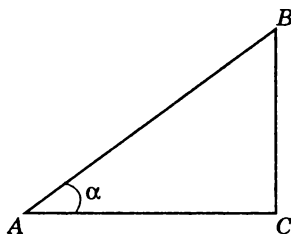
В1. Группа учащихся решила потратить 250 руб. на покупку воды по 25 руб. за бутылку, но в магазине оказалась только вода на 40% дороже. Сколько бутылок воды можно купить на эти деньги?

В2. На рисунке показан график изменения влажности воздуха в течение 12 часов. В какое время была наибольшая влажность?

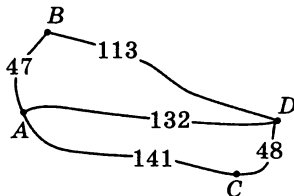


В3. Найдите корень уравнения $81^x = \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2x}$.

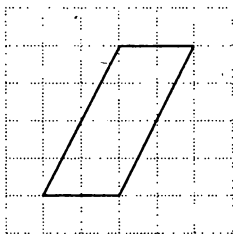
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 20$, $AC = 16$. Найдите $\cos A$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 50 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 70 км/ч, а если ехать напрямую, то 60 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

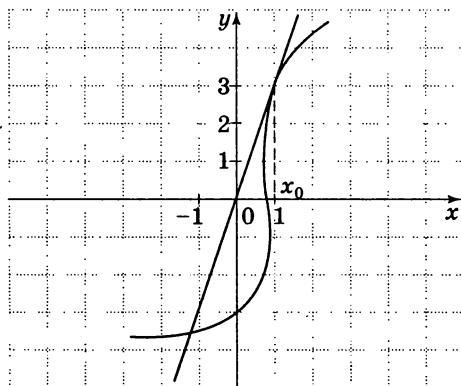


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $8 - \sqrt[3]{3} \cdot 3^{\frac{2}{3}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. С вертолета, находящегося на высоте 65 м, сброшен груз. Высота падающего груза $h(t)$ меняется в зависимости от времени t следующим образом $h(t) = 65 - 12t - 5t^2$, где t — время в секундах. Определите, через сколько секунд груз окажется на земле.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = \frac{4}{3}x^3 - 2x^2 - \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 1]$.

В11. Боковая поверхность цилиндра равна 30 см². Высоту цилиндра увеличили в три раза, а радиус основания цилиндра уменьшили в четыре раза. Определите боковую поверхность полученного цилиндра.

В12. Сумма числителя и знаменателя дроби равна 13. Если числитель дроби увеличить на 7, а знаменатель уменьшить на 7, то получится дробь, обратная данной. Найдите эту дробь.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4^{\log_4(x+y)} = 3\log_4 16, \\ \log_5 x + \log_5 y = 1. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки P, M, N, K, H, E — середины ребер $AA_1, A_1 B_1, A_1 D_1, BC, CC_1, DC$ соответственно. Вычислите, в каком отношении главная диагональ $A_1 C$ делится точками ее пересечения с плоскостями PMN и KHE .

С3. Решите неравенство $\frac{(x-1) - 5\sqrt{x-1} + 4}{\sqrt{x-1} - 1} > \frac{x}{2} - \frac{3}{2}$.

С4. Прямоугольный треугольник ABC (угол $C = 90^\circ$) вписан в окружность. Касательная, проведенная к окружности в точке C , пересекает прямую AB в точке D , $CD = 10$. Из вершины прямого угла проведена высота CH , которая равна 6. Определите отрезок HB .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $\frac{(3 \sin x - 1) - a}{a - 3} \leq 0$ не имеет решений.

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{8}; x \geq y.$$

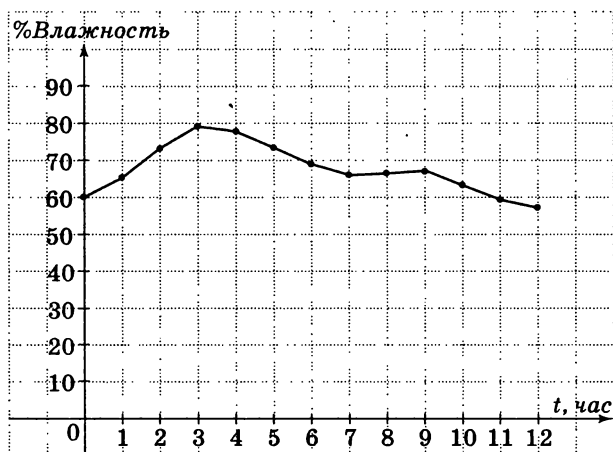
Вариант 7

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

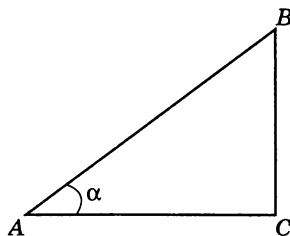
В1. Диск с компьютерной программой стоит 220 руб. На специализированной выставке он стоит на 30% дешевле. Сколько дисков можно купить на 200 рублей?

В2. На рисунке показан график изменения влажности воздуха в течение 12 часов. В какое время была наименьшая влажность?

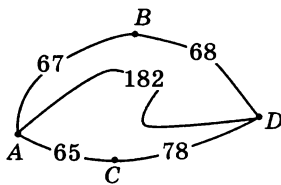


В3. Найдите корень уравнения $3x+2 - 2 \cdot 3x = 63$.

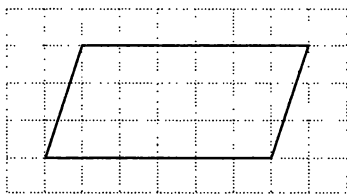
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 20$, $AC = 16$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 45 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость – 65 км/ч, а если ехать напрямую, то 70 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

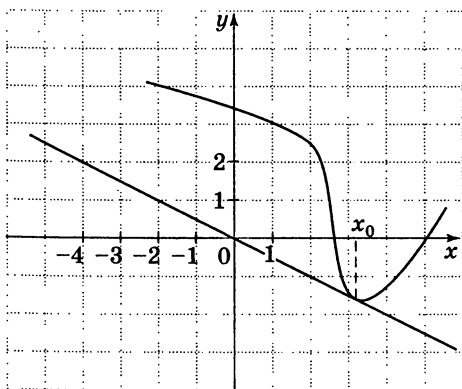


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $27 - 3\sqrt[3]{8} \cdot 4^{\frac{1}{2}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. С вертолета, находящегося на высоте 67,2 м, сброшен груз. Высота падающего груза $h(t)$ меняется в зависимости от времени t следующим образом $h(t) = 67,2 - 16t - 5t^2$, где t — время в секундах. Определите, через сколько секунд груз окажется на земле.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^3 + 3x^2 + 9x - 5\sin\frac{\pi}{6}$ на отрезке $[-2; 2]$.

В11. Боковая поверхность цилиндра равна 84 см². Высоту цилиндра уменьшили в семь раз, а радиус основания цилиндра увеличили в три раза. Определите боковую поверхность полученного цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 7 раз больше суммы его цифр и в 3,5 раза больше произведения его цифр.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 1, \\ \log_3(x+y) - 1 = 1. \end{cases}$$

С2. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AD = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$;

$DC = AA_1 = \sqrt{6}$. Найдите расстояние от точки, находящейся на середине DC до прямой BR , где R — середина CC_1 .

С3. Решите неравенство $\frac{(x-2) + 8\sqrt{x-2} - 9}{\sqrt{x-2} - 1} > x + 7$.

С4. Прямоугольный треугольник ABC (угол C равен 90°) вписан в окружность. Касательная, проведенная к окружности в точке C , пересекает прямую AB в точке D , $CD = 10$. Из вершины прямого угла проведена высота CH , которая равна 6. Определите отрезок секущей вне окружности DA (ответ должен быть целым числом).

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $\frac{(3^x + 3^{-x}) - a}{a + 5} \leq 0$ не имеет решений.

С6. Решите в натуральных числах уравнение $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3}$.

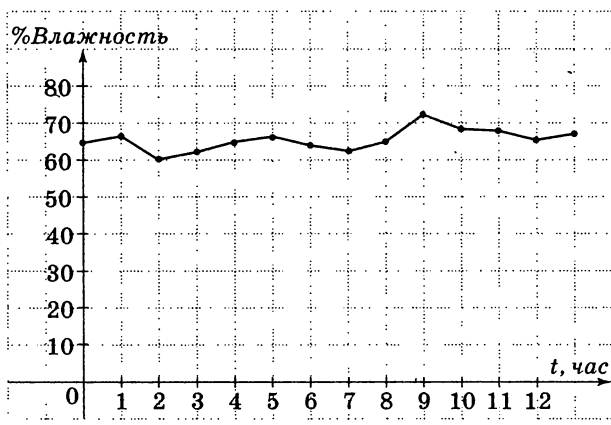
Вариант 8

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

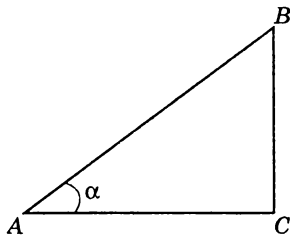
В1. Пирожное стоит 22 руб. 50 коп. Сколько пирожных можно купить на 100 рублей?

В2. На рисунке показан график изменения влажности воздуха в течение 12 часов. В какое время влажность воздуха была 60%?

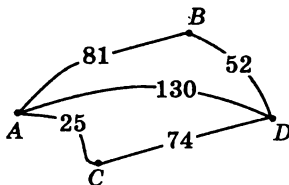


В3. Найдите корень уравнения $2^{2x+3} - 4 \cdot 2^x = 64$.

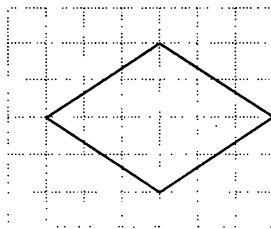
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 5$, $\sin A = 0,6$. Найдите AC .



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 45 км/ч, а если ехать напрямую, то 52 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

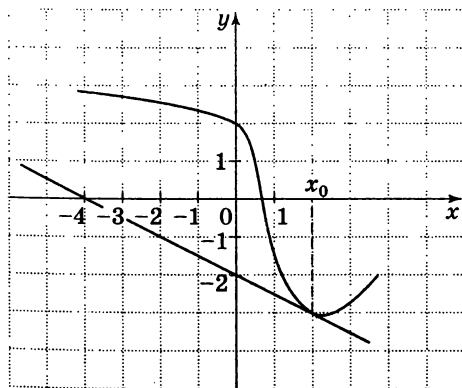


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $10 - 2^5 \sqrt{2} \cdot 2^{\frac{4}{5}}$.

В8. На рисунке изображена касательная, проведенная к графику функции $y = f(x)$ в его точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 .



В9. С вертолета, находящегося на высоте 99 м, сброшен груз. Высота падающего груза $h(t)$ меняется в зависимости от времени t следующим образом: $h(t) = 99 - 18t - 5t^2$, где t — время в секундах. Определите, через сколько секунд груз окажется на земле.

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[-2; 1/2]$.

В11. Боковая поверхность цилиндра равна 22 см². Высоту цилиндра уменьшили в четыре раза, а радиус основания цилиндра увеличили в пять раз. Определите боковую поверхность полученного цилиндра.

В12. Найдите двузначное число, которое в 3 раза больше произведения его цифр. Если переставить цифры этого числа в обратном порядке, то отношение полученного числа к данному будет равно $7/4$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2^{1 + \log_2(x^2 + y^2)} = 10, \\ 3x + 2y = 33. \end{cases}$$

С2. В основании параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ находится квадрат $ABCD$. Точки P, M, N — середины ребер $AA_1, A_1 B_1, A_1 D_1$ соответственно. Найдите расстояние между плоскостями PMN и $AB_1 D_1$, если $AA_1 = \sqrt{3}$, $AB = BC = 3\sqrt{2}$.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-3) - 7\sqrt{x-3} + 6}{\sqrt{x-3} - 1} > x - 9$.

С4. В треугольник ABC вписана окружность. Точки касания делят CB на отрезки 4 и 5, считая от вершины C . Угол $A = \arcsin \frac{3}{5}$. Определите площадь треугольника ABC .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $\frac{|\operatorname{tg} x| + |\operatorname{ctg} x| - a}{a + 3} \leq 0$ не имеет решений.

С6. Решите в целых числах уравнение $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{9}$ при $x > y$.

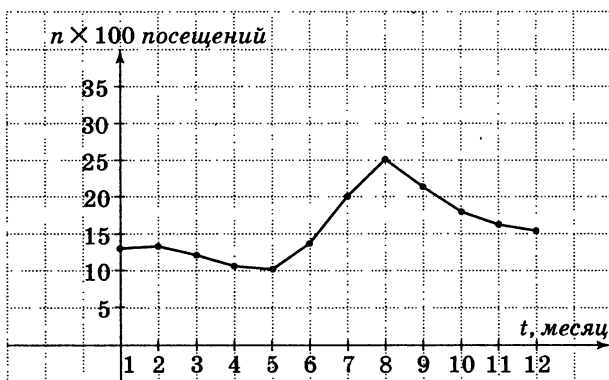
Вариант 9

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

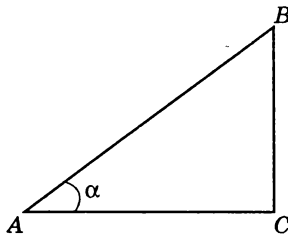
В1. Билет на наземный транспорт стоил 20 руб., после повышения цены на 10% сколько билетов можно купить на 50 руб.?

В2. На рисунке показан график изменения посещений кинотеатра в течение года. В каком месяце было наибольшее число посещений?

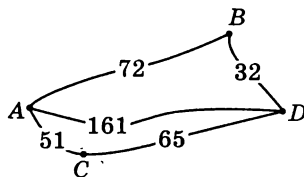


В3. Найдите корень уравнения $3 \cdot 6^{x+1} - 7 \cdot 6^x = 66$.

В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 4$, $\cos A = 0,8$.
Найдите AB .

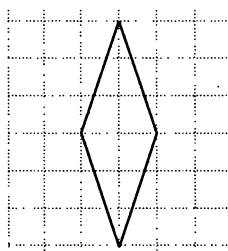


В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов.



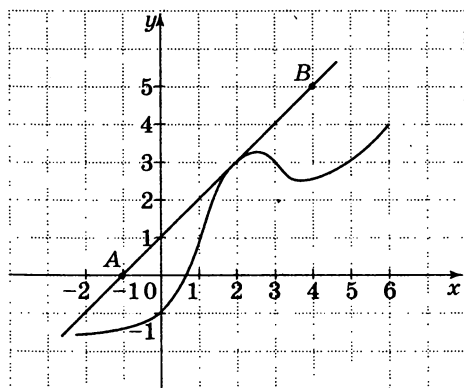
Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 50 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 58 км/ч, а если ехать напрямую, то 70 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $21 - 3^5 \sqrt[4]{7} \cdot 7^{\frac{4}{5}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-1, 0)$ и $B(4, 5)$, касается графика функции в точке 2 . Найдите значение производной функции в точке 2 .



В9. С вертолета, находящегося на высоте 48,6 м, сброшен груз. Высота падающего груза $h(t)$ меняется в зависимости от времени t следующим образом: $h(t) = 48,6 - 18t - 5t^2$, где t — время в секундах. Определите, через сколько секунд груз окажется на земле.

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = 4x + \frac{1}{x}$ на отрезке $[0; 2]$.

В11. Конус имеет объем 15 см^3 . Высоту конуса уменьшили в три раза, а радиус основания увеличили в четыре раза. Определите объем нового конуса.

В12. Сумма цифр двузначного числа равна 5. Если к каждой цифре добавить по 2, то получится число, которое на 1 меньше удвоенного первоначального. Найдите это число.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{\log_3(x^2 + y^2) - 2} = \frac{5}{9}, \\ 2x + 1 = 23y. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите расстояние от вершины A_1 до плоскости $AB_1 D_1$, если ребро куба равно $\sqrt{3}$.

С3. Решите неравенство $\frac{x-9}{\sqrt{x}-3} \leq x\sqrt{x} + 27$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Точки A_2 и B_2 являются точками пересечения продолжения высот с описанной около треугольника ABC окружностью. Высоты пересекаются в точке H . Отрезок $AH = 9$, $HA_1 = 2$, $BH = 6$. Найдите радиус вписанной в треугольник AHB_2 окружности.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $\frac{(2^x + 3\sqrt{3} \cdot 2^{-x} + 2) - a}{a - (3\cos x - 5)} \leq 0$ не имеет решений.

С6. Решите в целых числах уравнение

$$12n! + 11^n + 2 = k^2.$$

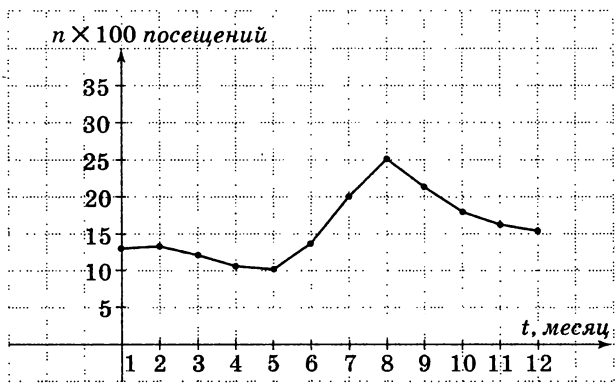
Вариант 10

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

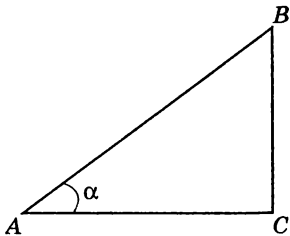
В1. Пакет молока стоил 26 рублей. Сколько можно купить пакетов на 100 рублей после повышения цены на 15%?

В2. На рисунке показан график изменения посещений кинотеатра в течение года. Какое было наименьшее количество посещений?

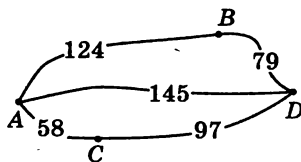


В3. Найдите корень уравнения $3^{2x+1} = 243$.

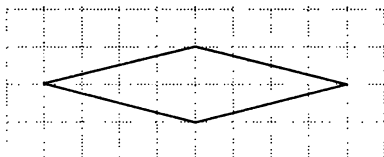
В4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 4$, $\sin A = 0,6$. Найдите AB .



В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 50 км/ч, а если ехать напрямую, то 58 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

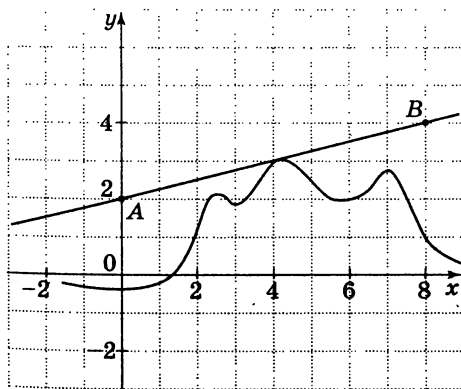


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $19 - \sqrt[4]{13} \cdot 13^{\frac{3}{4}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(0, 2)$ и $B(8, 4)$, касается графика функции в точке 4 . Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. С вертолета, находящегося на высоте 60 м, сброшен груз. Высота падающего груза $h(t)$ меняется в зависимости от времени t следующим образом: $h(t) = 60 - 20t - 5t^2$, где t — время в секундах. Определите через сколько секунд груз окажется на земле.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = \cos^2 x - \cos x + 1$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

В11. Конус имеет объем 14 см^3 . Высоту конуса уменьшили в четыре раза, а радиус основания увеличили в три раза. Определите объем нового конуса.

В12. Сумма цифр двузначного числа равна 5. Если к каждой цифре прибавить по 3, то получится число, которое на 1 больше удвоенного первоначального. Найдите это число.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2\cos^2 x + 7\sin x = 5, \\ \sin x \sin y = -\frac{\sqrt{2}}{4}. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол, который составляет диагональ $A_1 C$ с плоскостью $AB_1 D_1$.

С3. Решите неравенство $\frac{2x^2}{\sqrt{x+3}} + x \geq \sqrt{x+3}$.

С4. В трапеции заданы основания $BC = 2$ и $AD = 6$. На боковой стороне AB взята точка M , такая что $AM : MB = 3 : 1$. Проведена прямая MN , параллельная основаниям трапеции. Определите площадь трапеции $ABCD$, если площадь трапеции $MBCN$ равна 10.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет единственное решение $\|x - 1| - 2| = 2 + |3x - a|$.

С6. Решите в целых числах уравнение $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{9}$ при $x < y$.

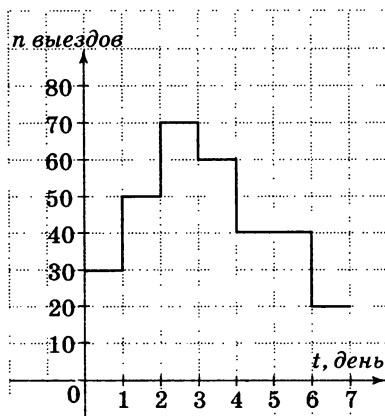
Вариант 11

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на наземный транспорт стоил 20 руб., после повышения цены на 10% сколько билетов можно купить на 100 руб.?

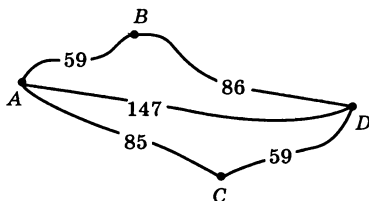
В2. На рисунке показана диаграмма выездов такси по дням недели. В какой день было наименьшее количество выездов?



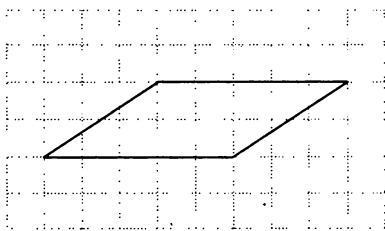
В3. Найдите корень уравнения $5 \cdot 4^{x-1} = 5$.

В4. Вычислите значение выражения $10(1 - \sin^2\alpha)$, если $\cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 50 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 45 км/ч, а если ехать напрямую, то 70 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

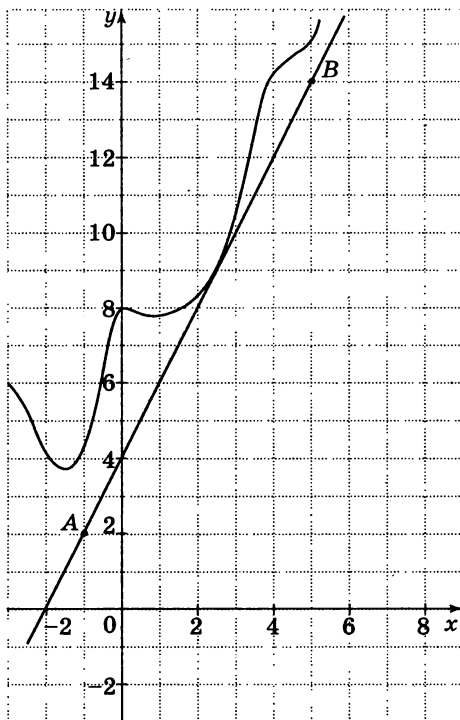


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $5 + 3\sqrt[9]{7} \cdot 7^{\frac{8}{9}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-1, 2)$ и $B(5, 14)$, касается графика функции в точке $2,5$. Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Мячик брошен вертикально вверх. Пока мячик не упал на землю, его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -5t^2 + 12t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд мячик будет находиться на высоте не менее 4 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 9x + \frac{16}{x}$ на отрезке $[-3; -0,2]$.

В11. Конус имеет объем 18 см^3 . Высоту конуса увеличили в три раза, а радиус основания уменьшили в два раза. Определите объем нового конуса.

В12. Сумма цифр двузначного числа равна 8. Если к каждой цифре прибавить по 2, то получится число, которое на 5 больше удвоенного первоначального. Найдите это число.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2\cos^2 x + 1 = 2\sqrt{2} \sin x, \\ \sin x \cos y = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

С2. В основании параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ находится квадрат $ABCD$ со стороной равной 2. Найдите высоту параллелепипеда, если площадь сечения параллелепипеда плоскостью $AB_1 C$ равна 6.

С3. Решите неравенство $\frac{x-4}{\sqrt{x}-2} \leq x\sqrt{x}+8$.

С4. В параллелограмме $ABCD$ острый угол при вершине A равен 30° , сторона CD касается окружности радиуса 6, описанной около треугольника ABD . Определите площадь параллелограмма.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет единственное решение

$$\left| |x-3|+2 \right| - 3 = 1 + |x-a|.$$

С6. Решите в целых числах уравнение $x^4 - 7y^4 = 16$.

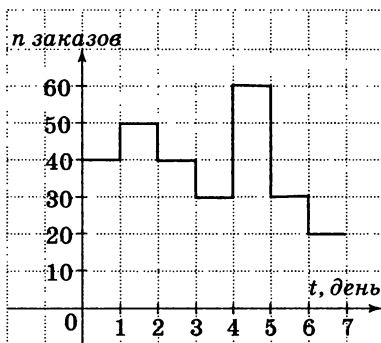
Вариант 12

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

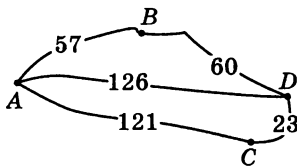
В1. Булка стоит 19 руб., после повышения цены на 20% сколько булок можно купить на 50 руб.?

В2. На рисунке показана диаграмма заказов такси по дням недели. В какой день было наименьшее количество заказов?



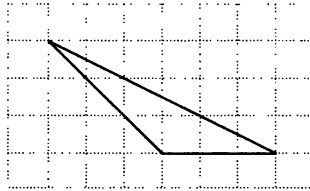
В3. Найдите корень уравнения $4 \cdot 7^{2x-1} = 28$.

В4. Вычислите значение выражения $15(1 - \cos^2\alpha)$, если $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$.



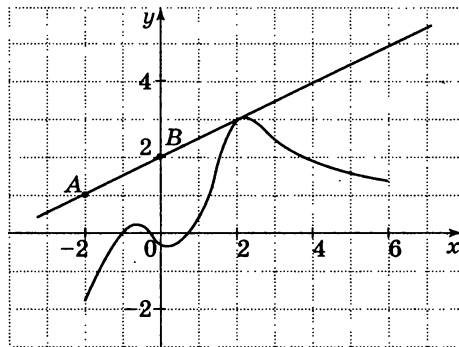
В5. Шоферу нужно проехать из пункта А в пункт D, в который ведут три дороги: через В, через С и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через В, то средняя скорость будет равна 65 км/ч, если ехать через С, то средняя скорость — 60 км/ч, а если ехать напрямую, то 45 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $4 - 2\sqrt[7]{5} \cdot 5^{\frac{6}{7}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-2, 1)$ и $B(0, 2)$, касается графика функции в точке 2. Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Мячик брошен вертикально вверх. Пока мячик не упал на землю, его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -5t^2 + 19t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд мячик будет находиться на высоте не менее 12 м.

В10. Найдите точку максимума функции

$$y = 14x^3 - 10,5x + 73.$$

В11. В правильной треугольной пирамиде, объем которой равен 15 см^3 , высоту уменьшили в три раза, а сторону основания увеличили в два раза. Определите объем новой пирамиды.

В12. Сумма цифр двузначного числа равна 10. Если от каждой цифры отнять по 2, то получится число, которое на 1 больше уменьшенного в два раза первоначального. Найдите это число.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \cos^2 x + 3\sin^2 x = \sqrt{3} \cos x, \\ y + 3\sqrt{3} \cos x = \frac{3}{2}. \end{cases}$$

С2. В основании параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ находится квадрат $ABCD$ со стороной равной $2\sqrt{2}$, высота параллелепипеда равна $2\sqrt{3}$. Найдите угол между плоскостями $AB_1 D_1$ и $CB_1 D_1$.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-5)\sqrt{x-5}+1}{x-6} < \sqrt{x-5} + 4$.

С4. В параллелограмме $ABCD$ острый угол при вершине A равен 30° , сторона CD касается окружности, описанной около треугольника ABD . Определите радиус окружности, если площадь параллелограмма равна $32\sqrt{3}$.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет единственное решение

$$||x + 2| - 1| - 3| = 3 + |x + a|.$$

С6. Решите в целых числах уравнение $3x^4 - 4y^4 = 243$.

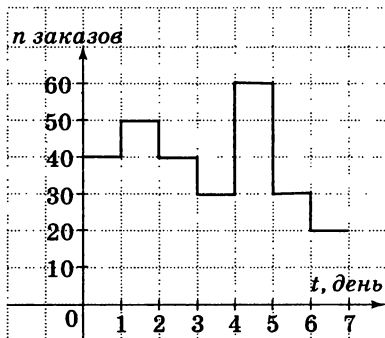
Вариант 13

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на наземный транспорт стоил 20 руб., после повышения цены на 10% сколько билетов можно купить на 200 руб.?

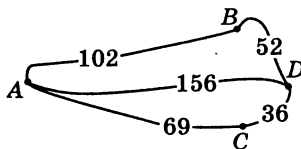
В2. На рисунке показана диаграмма заказов такси по дням недели. Какое было наибольшее число заказов?



В3. Найдите корень уравнения $12 \cdot 4^x - 11 = 22^x$.

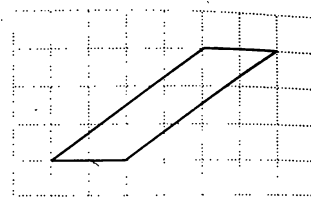
В4. Вычислите значение выражения $12\sin^2\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = \sqrt{3}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Рас-



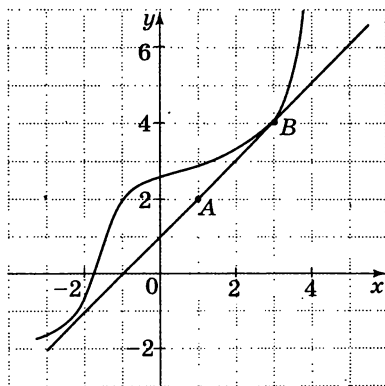
стояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 50 км/ч, а если ехать напрямую, то 60 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $19 - 11\sqrt{9} \cdot 9^{\frac{10}{11}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(1, 2)$ и $B(3, 5)$, касается графика функции в точке 3 . Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Мячик брошен вертикально вверх. Пока мячик не упал на землю, его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -5t^2 + 18t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд мячик будет находиться на высоте не менее $6,4$ м.

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 2 - \sin x - \cos^2 x \text{ на отрезке } \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right].$$

В11. В правильной треугольной пирамиде, объем которой равен 20 см^3 , высоту уменьшили в пять раз, а сторону основания увеличили в три раза. Определите объем новой пирамиды.

В12. Если двузначное число разделить на сумму его цифр, то получится число 2. Если же это число разделить на произведение его цифр, то получится 2,25. Найдите это число.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (y - 5)\log_3\left(x - \frac{3}{2}\right) = \log_3\left(x - \frac{3}{2}\right), \\ 7x^2 - 4x - (y + 14) = 0. \end{cases}$$

С2. Сечение куба плоскостью проходит через середины ребер AD , DC и AA_1 . Площадь сечения равна $3\sqrt{3}$. Найдите длину ребра куба.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-2)\sqrt{x-2}-1}{x-3} > \sqrt{x-2} + \frac{3}{7}$.

С4. Центр вписанной в треугольник ABC окружности делит биссектрису угла B на части 7 и 5, считая от вершины B , а биссектрису угла A на отрезки 3 и 1. Периметр треугольника ABC равен 36. Определите стороны треугольника.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет два решения $||x+2|-1|-3|=|x-a|$.

С6. Найдите все натуральные n , при которых сократима дробь $\frac{3n^3 - 8n^2 + 14n - 8}{3n - 5}$.

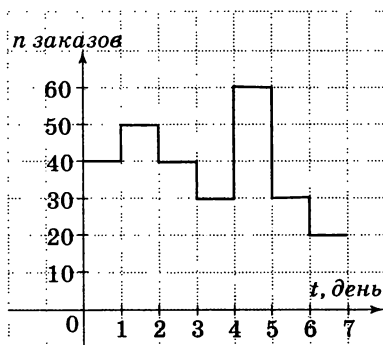
Вариант 14

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Пакет молока стоил 26 рублей. Сколько можно купить пакетов молока на 50 рублей после повышения цены на 15%?

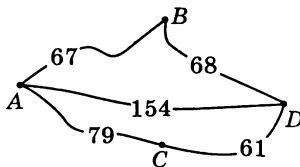
В2. На рисунке показана диаграмма заказов такси по дням недели. Какое было наименьшее число заказов?



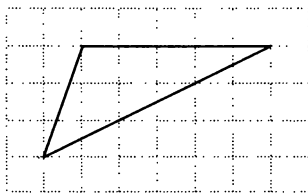
В3. Найдите корень уравнения $2^{x+1} - 16 = 2^x$.

В4. Вычислите значение выражения $98(1 - \sin^2\alpha)$, если $\cos\alpha = \frac{3}{7}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 50 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 56 км/ч, а если ехать напрямую, то 70 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

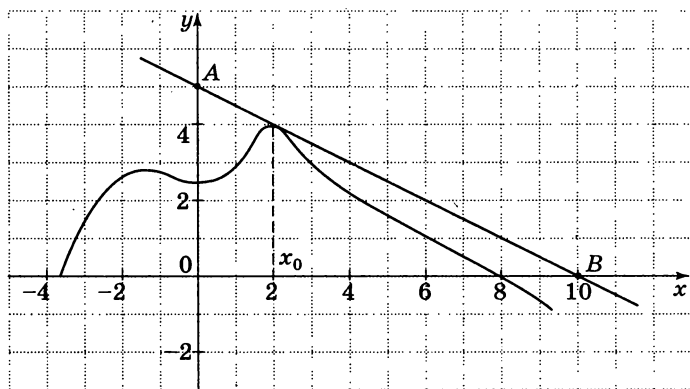


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $7 + 5\sqrt{5} \cdot 5^{\frac{4}{5}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(0, 5)$ и $B(10, 0)$, касается графика функции в точке 2. Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Мячик брошен вертикально вверх. Пока мячик не упал на землю, его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -5t^2 + 16t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд мячик будет находиться на высоте не менее 5,6 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 2 - 2\sqrt{2} \sin x - \cos 2x + 2\sqrt{2}$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right]$.

В11. В правильной треугольной пирамиде, объем которой равен 36 см^3 , высоту увеличили в два раза, а сторону основания уменьшили в три раза. Определите объем новой пирамиды.

В12. Скорость первой машины на 10 км/ч больше скорости второй машины, поэтому расстояние в 480 км первая машина преодолевает на $2/3$ часа быстрее второй. Найдите скорость второй машины.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \cos^2 x - y \cos x + y^2 = 3, \\ \cos x - y = 1. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD_1B_1C_1D_1$. Найдите расстояние между плоскостями AB_1D_1 и BDC_1 , если ребро куба равно $\sqrt{3}$.

С3. Решите неравенство $\frac{(x-3)\sqrt{x-3}-1}{x-4} > \sqrt{x-3} + \frac{4}{9}$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Точки A_2 и B_2 являются точками пересечения продолжения высот с описанной около треугольника ABC окружностью. Высоты пересекаются в точке H . Отрезок $AH = 9$, $HA_1 = 2$, $BH = 6$. Найдите отношение площади треугольника AHB_2 к площади треугольника BHA_2 .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет два решения $\|x-2\| + 2\|x-3\| = |x+a|$.

С6. Найдите все натуральные n , при которых сократима дробь $\frac{5n^3 + 2n^2 - 4n + 2}{5n + 7}$.

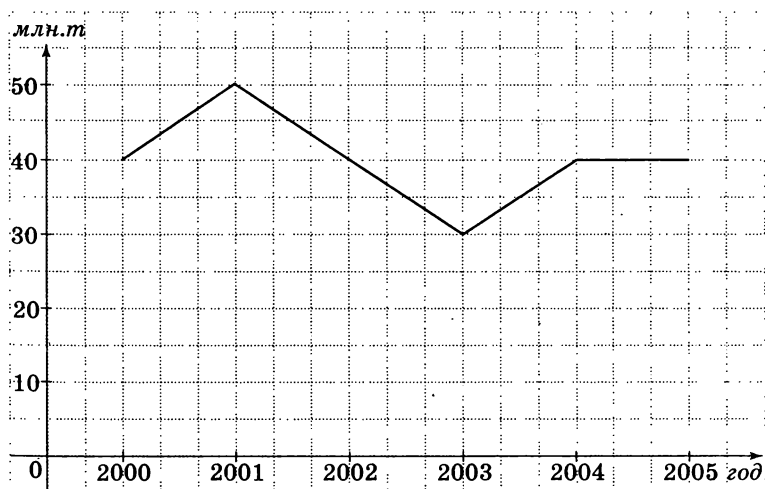
Вариант 15

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Плеер стоил 3000 руб. Сколько он стал стоить после снижения цены на 30% ?

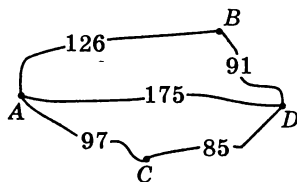
В2. На рисунке приведен график производства пшеницы в России в млн тонн. В каком году было произведено наименьшее количество пшеницы?



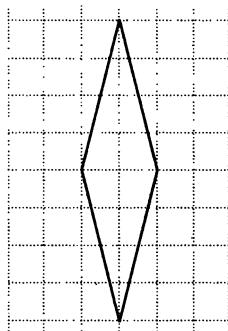
В3. Найдите корень уравнения $3 \cdot 5^{x+1} - 4 \cdot 5^x = 275$.

В4. Вычислите значение выражения $98(1 - \cos^2\alpha)$, если $\sin\alpha = \frac{3}{7}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 70 км/ч, если ехать через C , то средняя скорость — 65 км/ч, а если ехать напрямую, то 50 км/ч. Шофер выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?

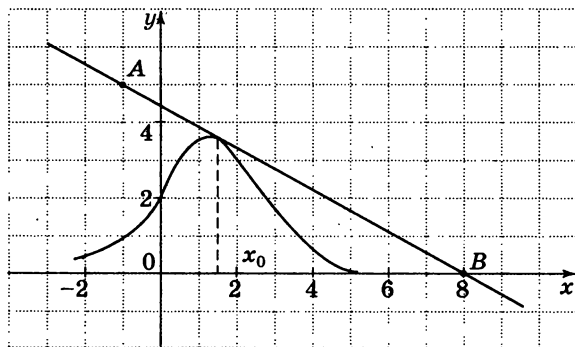


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $9 - \sqrt[5]{4} \cdot 2^{\frac{3}{5}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-1, 5)$ и $B(8, 0)$, касается графика функции в точке $1,5$. Найдите знак производной функции в этой точке.



В9. Мячик брошен вертикально вверх. Пока мячик не упал на землю, его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -5t^2 + 16t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента броска. Найдите, сколько секунд мячик будет находиться на высоте не менее 11 м.

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 - 3,5x^2 + 2x - 4,1$ на отрезке $[0; 2]$.

В11. Объем правильной треугольной пирамиды составляет 24 см³. Определите объем новой пирамиды, если ее высоту увеличили в четыре раза, а сторону основания уменьшили в 2 раза.

В12. Расстояние между пунктами A и B составляет 180 км. Скорость первого лыжника на 3 км/ч больше скорости второго лыжника, поэтому он затрачивает на путь из пункта A в пункт B на 2 часа меньше второго. Какова скорость первого лыжника?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \cos^2 x - y \cos x + y^2 = 3, \\ \cos^3 x + y^3 = 9. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки M, N, P, K — соответственно середины ребер $A_1 B_1, A_1 D_1, BC, DC$. Найдите расстояние между плоскостями AMN и $C_1 PK$, если ребро куба равно 6.

С3. Решите неравенство $\frac{x-16}{x\sqrt{x}+64} < \frac{1}{2\sqrt{x}-4}$.

С4. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Стороны $AB = 18, BC = 15$. Диагональ $AC = 22$. Диагональ BD является биссектрисой угла B . Определите сторону CD .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет два решения

$$\begin{cases} |x| + |3y| + |x - 3y| = 18, \\ x^2 + y^2 = a^2. \end{cases}$$

С6. Найдите все натуральные n , при которых сократима дробь $\frac{20n^3 - 19n^2 + 3n + 3}{20n + 1}$.

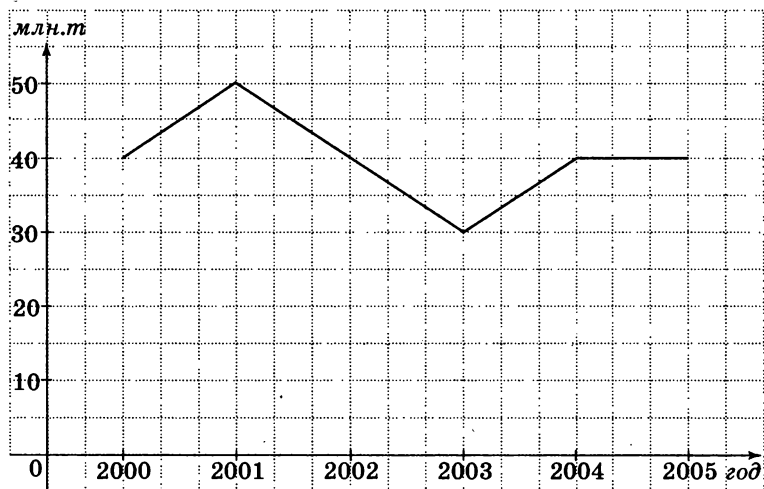
Вариант 16

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Телевизор стоил 29 000 руб. Сколько он стал стоить после снижения цены на 20%?

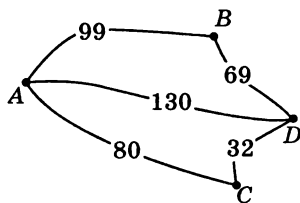
В2. На рисунке приведен график производства пшеницы в России в млн тонн. В каком году было произведено наибольшее количество пшеницы?



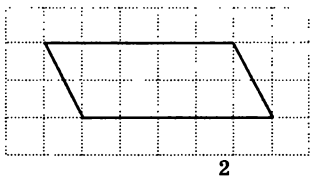
В3. Найдите корень уравнения $3^{4-3x} = \frac{1}{9}$.

В4. Вычислите значение выражения $20\sin^2\alpha$, если $\operatorname{tg}\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 2,4 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 2 часа, а если ехать напрямую, то 2,5 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

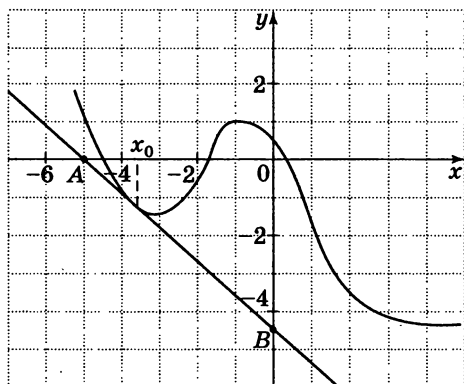


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $5 + \sqrt[6]{25} \cdot 5^{\frac{2}{3}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-5, 0)$ и $B(0, -4,5)$, касается графика функции в точке $-3,5$. Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Спортсмен прыгает с вышки высотой 16 м. Высота, на которой находится спортсмен во время прыжка $h(t)$ меняется в зависимости от времени t (с) следующим образом: $h(t) = 16 - 2t - 5t^2$. Через сколько секунд спортсмен достигнет поверхности воды?

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{3}$ на отрезке $[-1; 1,5]$.

В11. Объем шара увеличили в восемь раз. Во сколько раз увеличилась площадь поверхности шара?

В12. Расстояние между селами A и B равно 150 км. Из села A в село B одновременно выезжают две машины. Первая машина проезжает в час на 10 км больше второй и прибывает в село B на 0,5 часа раньше второй машины. Найдите скорость первой машины.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin^2 x + y \sin x + y^2 = 13, \\ \sin x + y = 4. \end{cases}$$

С2. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точки M, N, P, K – соответственно середины ребер $A_1 B_1, A_1 D_1, BC, DC$. Найдите расстояние между плоскостями AMN и $C_1 PK$, если ребро куба равно 8.

С3. Решите неравенство $\frac{x-4}{x\sqrt{x}+8} < \frac{2}{3\sqrt{x}-4}$.

С4. Высоты AA_1, BB_1, CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H , так что $C_1 H : HC = 1 : 2$, $\operatorname{tg} A = 2$. Найдите $\operatorname{tg} B$.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет два решения

$$\begin{cases} |x| + 3|y| + |x + 3y| = 12, \\ x^2 + y^2 = a^2. \end{cases}$$

С6. Корнем какого многочлена с целыми коэффициентами является число $\sqrt[4]{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt[4]{3 + 2\sqrt{2}}$?

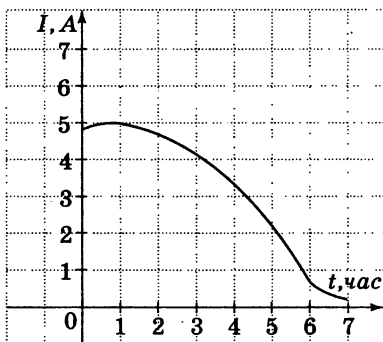
Вариант 17

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Телевизор стоил 29 000 руб. Сколько рублей составила скидка, если цена снизилась на 30%?

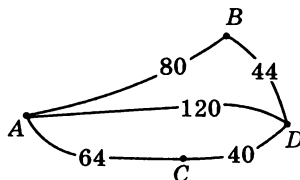
В2. На рисунке показано изменение силы тока от времени при зарядке мобильного телефона. В какое время (в часах) ток будет наибольшим?



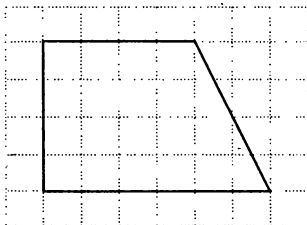
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{8x - 7} = 3$.

В4. Вычислите значение выражения $40\sin^2\alpha$, если $\operatorname{tg}\alpha = 3$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 2 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 1,6 часа, а если ехать напрямую, то 2,4 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

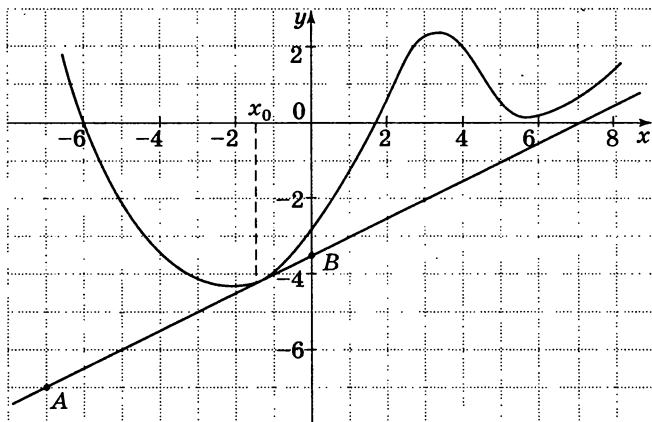


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $8 - \sqrt[7]{9} \cdot 3^{\frac{5}{7}}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через точки $A(-7, -7)$ и $B(0, -3,5)$, касается графика функции в точке $-1,5$. Найдите значение производной функции в этой точке.



В9. Спортсмен прыгает с вышки высотой 12 м. Высота, на которой находится спортсмен во время прыжка $h(t)$ меняется в зависимости от времени t (с) следующим образом: $h(t) = 12 - 4t - 5t^2$. Через сколько секунд спортсмен достигнет поверхности воды?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = \cos x + \sqrt{3} \cos x - \sqrt{3}$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

В11. Объем шара увеличили в 27 раз. Во сколько раз увеличилась площадь поверхности шара?

В12. Пешеход должен пройти 40 км. Пройдя четверть пути, он увеличил скорость движения на 1 км/ч и прошел весь путь за 7 часов. С какой скоростью пешеход начал движение?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin^3 x + y^3 = 7, \\ y \sin x (\sin x + y) = -2. \end{cases}$$

С2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми $C_1 D$ и BN , где N — середина DC , если $AD = \sqrt{2}$, $DC = AA_1 = 2\sqrt{2}$.

С3. Решите неравенство $\frac{x-9}{x\sqrt{x}-27} > \frac{3}{2\sqrt{x}+9}$.

С4. Высоты AA_1 , BB_1 , CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H , так что $C_1 H : HC = 1 : 2$, $AH = 6$, $HA_1 = 3$, $AC = 12$. Найдите радиус описанной окружности около треугольника $C_1 B A_1$.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет четыре решения

$$\begin{cases} 2|y-4| + |2x| + y - 10 = 0, \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$$

С6. Корнем какого многочлена с целыми коэффициентами является число $\sqrt[6]{5-2\sqrt{6}} + \sqrt[6]{5+2\sqrt{6}}$?

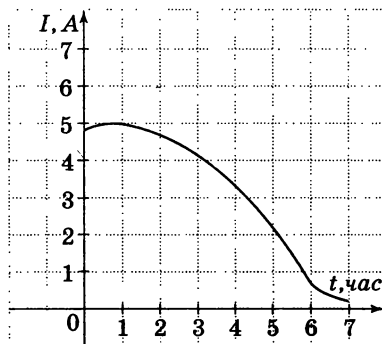
Вариант 18

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Диск с компьютерной программой стоит 220 руб. На специализированной выставке он стоит на 30% дешевле. Сколько дисков можно купить на 1000 рублей?

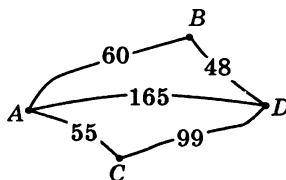
В2. На рисунке показано изменение силы тока от времени при зарядке мобильного телефона. Какой ток будет наибольшим? Ответ дать в амперах.



В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{6x - 9} = 3$.

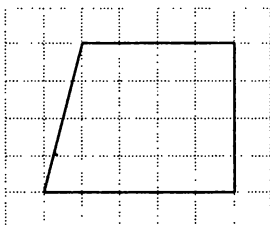
В4. Вычислите значение выражения $21\sin^2\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = \sqrt{6}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме.



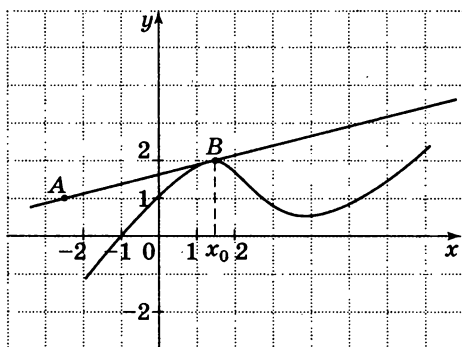
Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 2,4 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 2,8 часа, а если ехать напрямую, то 2,5 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $-11 \cdot (625)^{\frac{1}{4}} + 63$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая касается графика функции в точке с абсциссой в точке 1,5 и проходит через точку $A(-2, 5; 1)$. Найдите значение производной функции в точке с абсциссой 1,5.



В9. Спортсмен прыгает с вышки высотой 24 м. Высота, на которой находится спортсмен во время прыжка $h(t)$ меняется в зависимости от времени t (с) следующим образом: $h(t) = 24 - 2t - 5t^2$. Через сколько секунд спортсмен достигнет поверхности воды?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 4x - x^4$ на отрезке $[-2; 5]$.

В11. Объем шара уменьшили в 3,375 раза. Во сколько раз уменьшилась площадь поверхности шара?

В12. Скорый поезд был задержан у семафора на 16 минут и ликвидировал опоздание на перегоне в 80 километров, идя со скоростью на 10 км/ч больше, чем по расписанию. Определить скорость поезда по расписанию.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2\ln x + \ln y = 2\ln 5 + \ln 2, \\ {}_4 \log_2 \sqrt{x^2 - y} = 23. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки N и K — середины сторон BB_1 и AB . Найдите площадь четырехугольника $DKNC_1$, если сторона куба равна 4.

С3. Решите неравенство $\frac{2-x}{2-\sqrt{x}} \geq \sqrt{\frac{2-x}{2}}$.

С4. Центр вписанной в треугольник ABC окружности делит биссектрису угла B на части 9 и 5, считая от вершины B . Сторона AC равна 15, а разность двух других сторон равна 1. Определите радиус вписанной окружности.

С5. Какое наибольшее число решений в зависимости от параметра имеет данная система уравнений? Найдите все значения параметра a , при которых достигается это количество решений $\begin{cases} |4y - |x| - 4| + 2|x| - 16 = 0, \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$

С6. Решите в натуральных числах уравнение

$$xy - 7y + 3x = 39.$$

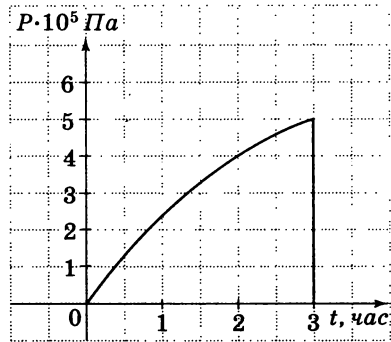
Вариант 19

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Диск стоит 250 руб. Оптовая цена на 20% дешевле. На сколько больше дисков можно купить на 1000 руб. по оптовой цене?

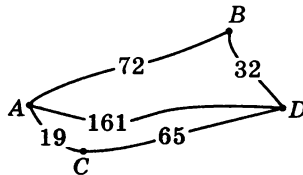
В2. На рисунке показан график результатов испытания на прочность конструкции из бетона. Определите, при какой нагрузке произойдет разрушение? (Когда напряжение достигнет максимума.)



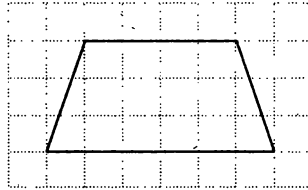
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{3x + 13} = 5$.

В4. Вычислите значение выражения $28\cos^2\alpha$, если $\operatorname{tg}\alpha = \sqrt{3}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта А в пункт D, в который ведут три дороги: через B, через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B, то время в пути будет равно 2 часа, если ехать через C, то среднее время в пути — 1,5 часа, а если ехать напрямую, то 2,3 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

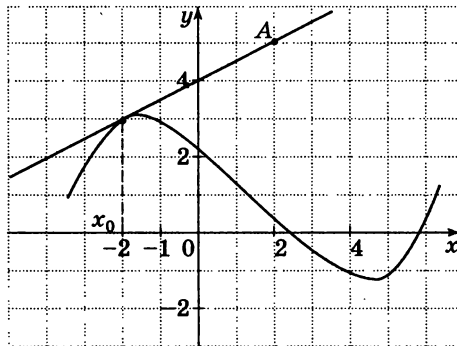


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $-13 \cdot (256)^{\frac{1}{8}} + 16$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая касается графика функции в точке с абсциссой -2 и проходит через точку $A(2, 5)$. Найдите значение производной функции в точке с абсциссой -2 .



В9. Спортсмен прыгает с вышки высотой 18 м . Высота, на которой находится спортсмен во время прыжка $h(t)$ меняется в зависимости от времени t (с) следующим образом: $h(t) = 18 - t - 5t^2$. Через сколько секунд спортсмен достигнет поверхности воды?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = -4x - 12x^2 + 11$ на отрезке $[0, 5; 2]$.

В11. Объем шара уменьшили в 64 раза. Во сколько раз уменьшилась площадь поверхности шара?

В12. Поезд должен пройти 840 км в определенное время. На половине пути поезд был задержан на 0,5 часа и, для того, чтобы прибыть к месту назначения вовремя, он увеличил скорость на 2 км/час. Сколько времени поезд находился в пути?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3\sqrt{2-y+\cos x} + \sqrt{6}\sin x = 0, \\ y = 2\cos x + 1. \end{cases}$$

С2. В основании параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ находится квадрат $ABCD$. Точки P, M, N — середины $AA_1, A_1 B_1, A_1 D_1$. Найдите расстояние между плоскостями PMN и $AB_1 D_1$, если $AA_1 = 2\sqrt{3}, AB = BC = 6\sqrt{2}$.

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{2x^2 - 3x - 5}}{\sqrt{x - 2}} < \sqrt{x + 1}$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и CC_1 . Угол между высотой AA_1 и стороной AB равен $\arcsin \frac{3}{5}$. Отрезок, соединяющий основания высот $A_1 C_1 = \frac{24}{5}$. Определите площадь круга, описанного около треугольника ABC .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет три решения

$$\begin{cases} 2|y - 4| + |2x - 2| + y - 10 = 0, \\ x^2 - 2x + 1 + y^2 = a. \end{cases}$$

С6. Решите в целых числах уравнение

$$n! + 6^n + 11 = k^2.$$

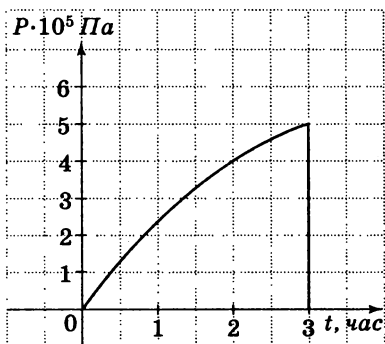
Вариант 20

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Телевизор стоил 29 000 руб. Сколько рублей составила скидка, если цена снизилась на 20%?

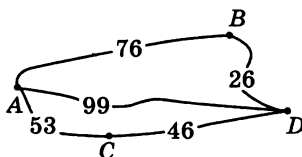
В2. На рисунке показан график результатов испытания на прочность конструкции из бетона. Определите, в какое время произойдет разрушение? (Когда напряжение достигнет максимума.)



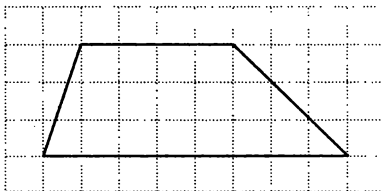
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{8x + 12} = 6$.

В4. Вычислите значение выражения $20\cos^2\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = \sqrt{3}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 1,7 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 1,8 часа, а если ехать напрямую, то 2 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

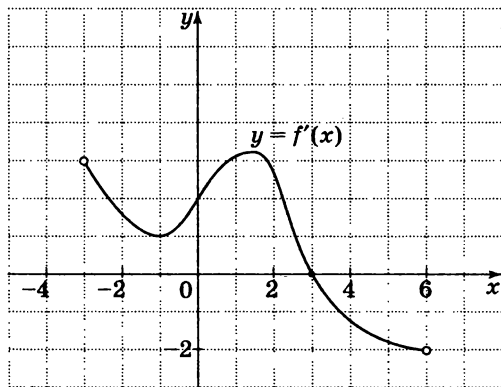


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $15 \cdot (243)^{\frac{1}{5}} - 29$.

В8. На рисунке изображен график производной некоторой функции $f(x)$, которая задана на промежутке $(-3; 6)$. Укажите точку x_0 , в которой касательная параллельна оси абсцисс. (Если таких точек x_0 несколько, то в ответе укажите их сумму.)



В9. Спортсмен прыгает с вышки высотой 14 м. Высота, на которой находится спортсмен во время прыжка $h(t)$ меняется в зависимости от времени t (с) следующим образом: $h(t) = 14 - 3t - 5t^2$. Через сколько секунд спортсмен достигнет поверхности воды?

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = -9x - 3x^2 + 5$ на отрезке $[0,5; 1]$.

В11. Площадь поверхности шара увеличили в четыре раза. Во сколько раз увеличился объем шара?

В12. В гонке продолжительностью один час первый мотоциклист прошел на 64 км больше второго, так как 1 км он проходил на 20 секунд быстрее, чем второй. Найдите скорость первого мотоциклиста. (Ответ дайте в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{1+y-\cos x} + \sqrt{2}\sin x = 0, \\ y = 2\cos x. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки N, K, P соответственно середины сторон $A_1 B_1, B_1 C_1, AD$. Найдите расстояние между прямыми NK и PD_1 , если ребро куба равно 3.

С3. Решите неравенство $\frac{\left(2^{\frac{2}{x}} - 4\right)}{(x-2)\log_2 x(3x-2)} > 0$.

С4. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке O . Отрезки $AB = 18, BO = 12, AO = 15, CD = 24$. Определите AD .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет три решения

$$\begin{cases} |4y - |x| - 8| + 2|x| - 16 = 0, \\ x^2 + y^2 - 2y + 1 = a. \end{cases}$$

С6. Решите в целых числах уравнение

$$x^2 = y^2 + 6y + 21.$$

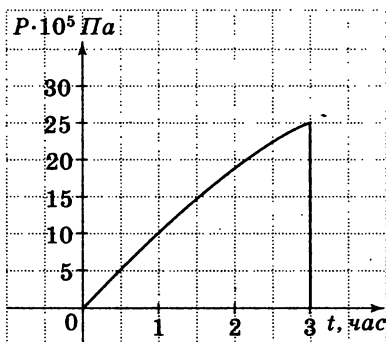
Вариант 21

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Пирожное стоит 22 руб. 50 коп. Сколько пирожных можно купить на 200 рублей?

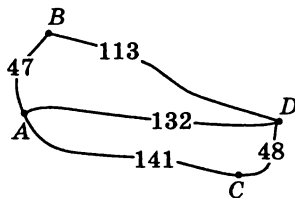
В2. На рисунке показан график результатов испытания на прочность шланга высокого давления. Определите, при каком давлении наступит разрыв шланга? (Когда напряжение достигнет максимума.)



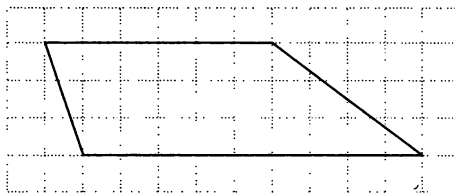
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{7x - 7} = 7$.

В4. Вычислите значение выражения $8\cos^2\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта А в пункт D, в который ведут три дороги: через В, через С и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через В, то время в пути будет равно 3,2 часа, если ехать через С, то среднее время в пути — 2,7 часа, а если ехать напрямую, то 2,2 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

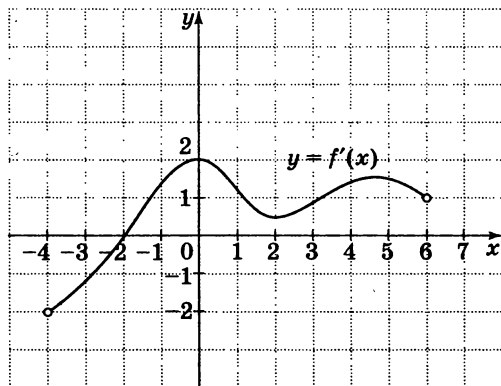


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $17 \cdot (125)^{\frac{1}{3}} - 23$.

В8. На рисунке изображен график производной некоторой функции $f(x)$, которая задана на промежутке $(-4; 6)$. Укажите точку x_0 , в которой касательная параллельна оси абсцисс. (Если таких точек x_0 несколько, то в ответе укажите их сумму.)



В9. Сосулька упала с крыши с высоты 30 м. Высота $h(t)$, на которой находится падающая сосулька, зависит от времени падения t (с) следующим образом: $h(t) = 30 - 5t^2$. Определите, сколько секунд сосулька будет находиться на высоте не менее 10 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 4x + 3x^2 - 7$ на отрезке $[0; 2]$.

В11. Площадь поверхности шара увеличили в 16 раз. Во сколько раз увеличился объем шара?

В12. Дачник, идущий к поезду, пройдя за первый час 3 км, рассчитал, что, двигаясь с такой скоростью, он опоздает на один час. Поэтому остальной путь он проходит со скоростью 5 км/час и приходит за 36 минут до отхода поезда. Определить, какой путь должен пройти дачник.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 2x \cos \frac{\pi}{y} + 1 = 0, \\ 2 \cos \frac{\pi}{y} = 2y + \frac{1}{2y}. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки N, K, P соответственно середины сторон $A_1 B_1, B_1 C_1, AD$. Найдите расстояние между прямыми NK и PD_1 , если ребро куба равно 5.

С3. Решите неравенство
$$\frac{\left(2^{\frac{2}{x}} - 2\right) \log_x(4x - 1)}{(x - 4)} \leq 0.$$

С4. Дан треугольник ABC , AM — биссектриса угла A . Стороны $AB = 18$, $AC = 15$. Около треугольника AMC проведена окружность, которая пересекает AB в точке L , так что $LB = 11$. Определите сторону BC .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет три решения

$$\begin{cases} |4y - |x| - 4| + |2x| = 16, \\ a(a - 4x) = 4(y + 6 - x^2). \end{cases}$$

С6. Найдите натуральные числа m и n , такие, что $m^3 + m$ и $m^3 + 2n$ делятся на $m^2 + n^2$.

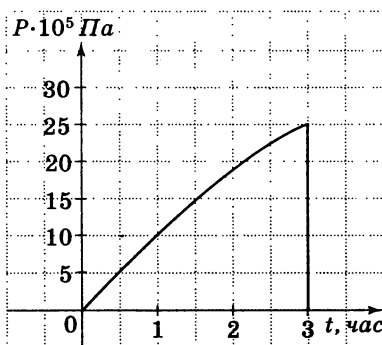
Вариант 22

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Группа учащихся решила потратить 150 руб. на покупку воды по 25 руб. за бутылку, но в магазине оказалась только вода на 40% дороже. Сколько бутылок воды можно купить на эти деньги?

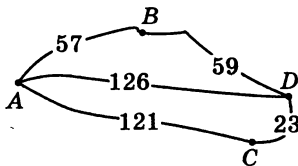
В2. На рисунке показан график результатов испытания на прочность шланга высокого давления. Определите, через какое время произойдет разрыв шланга? (Когда напряжение достигнет максимума. Ответ дать в Па.)



В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{6x+1} = 7$.

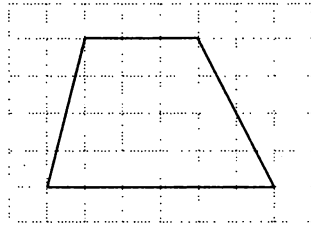
В4. Вычислите значение выражения $30\cos^2\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = 3$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта *A* в пункт *D*, в который ведут три дороги: через *B*, через *C* и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через *B*, то время в пути будет равно 1,8 часа, если ехать через *C*, то среднее время в пути — 2,4 часа, а если ехать напрямую, то 2,8 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наименьшая.



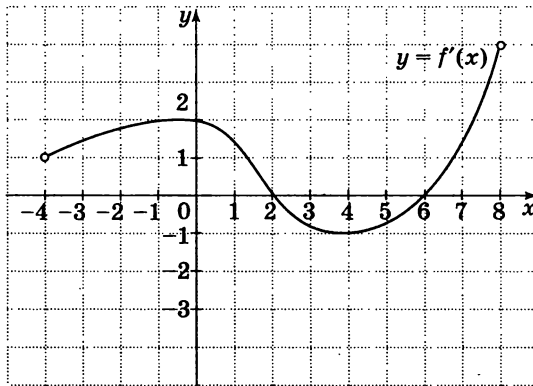
Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $-19 \cdot (81)^{\frac{1}{4}} - 11$.

В8. На рисунке изображен график производной некоторой функции $f(x)$, которая задана на промежутке $(-4; 8)$. Укажите длину участка убывания функции.



В9. Сосулька упала с крыши с высоты 55 м . Высота $h(t)$, на которой находится падающая сосулька, зависит от времени падения t (с) следующим образом: $h(t) = 55 - 5t^2$. Определите, сколько секунд сосулька будет находиться на высоте не менее 10 м ?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 3^x + 5x - 1$ на отрезке $[-5; 2]$.

В11. Площадь поверхности шара уменьшили в девять раз. Во сколько раз уменьшился объем шара?

В12. Моторная лодка прошла 90 км по течению реки и 44 км против течения реки, затратив на весь путь 10 часов. Найдите скорость лодки в стоячей воде, зная, что скорость течения реки равна 2 км/ч . (Ответ дать в км/ч .)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \cos y + 2x = 2, \\ \frac{5}{\cos y} - 2x = 4. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCA_1B_1C_1D_1$ точки N, K, P соответственно середины сторон A_1B_1, B_1C_1, AD . Найдите угол наклона ребра AB к плоскости NKP .

С3. Решите неравенство $\frac{\left(2^{\frac{2}{x}} - 2\right)(x - 12)}{\log_{2x}(6x - 5)} \geq 0$.

С4. Дана трапеция $ABCD$, у которой основание $BC = 6$. Углы при основании трапеции $BAD = 60^\circ, CDA = 30^\circ$. Точка N принадлежит стороне BC , так что $BN : NC = 2 : 1$. Точка M принадлежит стороне AD . Отрезок MN перпендикулярен AD . Площадь $ABMN$ равняется площади $MNCD$. Определите площадь треугольника MCD .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данная система уравнений имеет единственное решение

$$\begin{cases} 2|y - 4| + 2|x| + y - 10 = 0, \\ 4(x^2 + ax - y) = 20 - a^2. \end{cases}$$

С6. Найдите натуральные числа m и n , такие, что $m^3 + 3n$ и $m^3 + n$ делятся на $n^2 + m^2$.

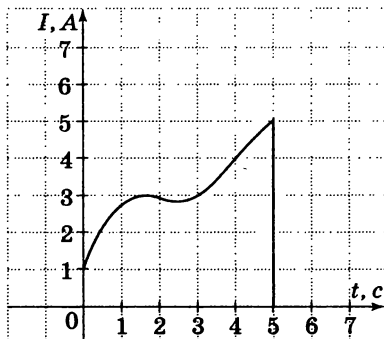
Вариант 23

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Группа учащихся решила потратить 100 руб. на покупку воды по 25 руб. за бутылку, но в магазине оказалась только вода на 40% дороже. Сколько бутылок воды можно купить на эти деньги?

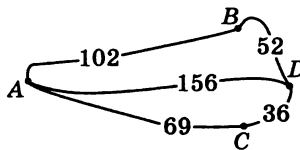
В2. На рисунке показан график срабатывания автомата отключения тока. Определите, при каком токе произойдет выключение сети? (Выключение цепи происходит при максимальном токе.)



В3. Найдите корень уравнения $\sqrt{7x - 24} = 2$.

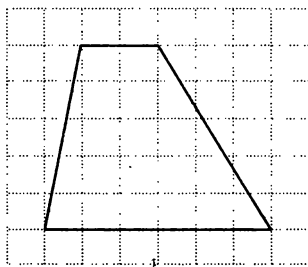
В4. Вычислите значение выражения $12\text{tg}^2\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{1}{2}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Рас-



стояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 2,2 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 2,1 часа, а если ехать напрямую, то 2,6 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

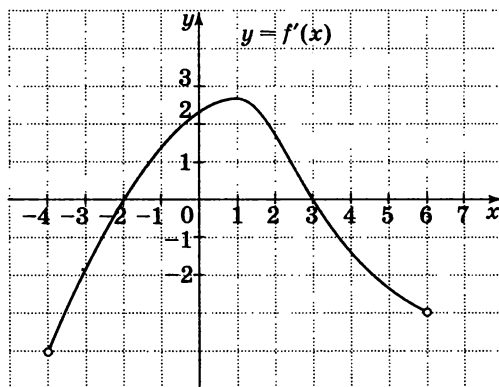
В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения

$$20 - (0,52)^{\frac{1}{5}} (169)^{\frac{2}{5}} (25)^{\frac{1}{5}}.$$

В8. На рисунке изображен график производной некоторой функции $f(x)$, которая задана на промежутке $(-4; 6)$. Укажите длину участка возрастания функции.



В9. Сосулька упала с крыши с высоты 40 м . Высота $h(t)$, на которой находится падающая сосулька, зависит от времени падения $t(\text{с})$ следующим образом: $h(t) = 40 - 5t^2$. Определите, сколько секунд сосулька будет находиться на высоте не менее 20 м ?

В10. Найдите наибольшее значение функции $y = 2x + 3x + 2$ на отрезке $[-1; 1]$.

В11. Площадь поверхности шара увеличили в 2,25 раза. Во сколько раз увеличился объем шара?

В12. Моторная лодка проходит вниз по течению реки из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 36 км, а затем возвращается обратно в пункт A . Время на всю поездку туда и обратно составляет 7,5 часа. Найдите скорость течения реки, если скорость лодки в стоячей воде составляет 10 км/ч. (Ответ дать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin x + 2y = 3, \\ \frac{2}{\sin x} - y = 1. \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки M, N, K, P — середины ребер $A_1 B_1, B_1 C_1, DC, AD$. Найдите расстояние между плоскостями MNA и $A_1 PK$, если ребро куба равно $2\sqrt{3}$.

С3. Решите неравенство $\frac{\left(4^{\frac{1}{x}} - 4\right)(x - 4)}{\log_{2x}(4x - 3)} \leq 0$.

С4. Дан параллелограмм $ABCD$, сторона которого $AB = 13$. Из углов A и B проведены биссектрисы, которые пересекаются в точке O . Расстояние от точки O до отрезка AB равно $\frac{60}{13}$. Определите отрезки BO и OA .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет три решения

$$|(2x - a)^2 - |x| - 28| + 2|x| = 16.$$

С6. Найдите натуральные числа m и n , такие, что $n^3 + n$ и $n^2 + m$ делятся на $n^2 + m^2$.

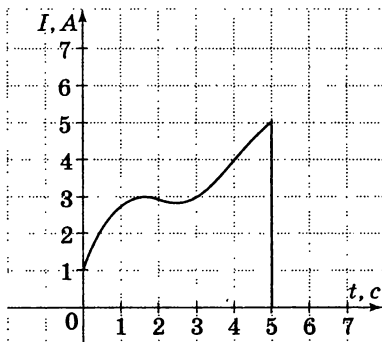
Вариант 24

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. На класс, в котором 28 учащихся, собрали 6020 руб. на учебники по математике. После повышения цены на учебники на 15%, сколько должен доплатить каждый учащийся? (Ответ дайте в рублях.)

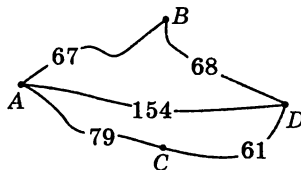
В2. На рисунке показан график срабатывания автомата отключения тока. Определите, через какое время произойдет выключение сети (напряжение достигнет максимума)?



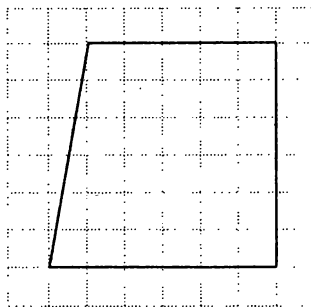
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{13x+1} = 3$.

В4. Вычислите значение выражения $5 \operatorname{tg}^2 \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 2,7 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 2,5 часа, а если ехать напрямую, то 2,2 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

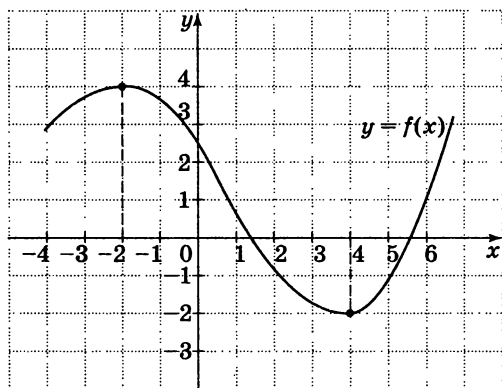


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{3}} 9 + \log_{\frac{1}{3}} 1$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Найдите, на каком участке производная функции отрицательна? (В ответе укажите длину участка.)



В9. Сосулька упала с крыши с высоты 30 м . Высота $h(t)$, на которой находится падающая сосулька, зависит от времени падения t (с) следующим образом: $h(t) = 30 - 5t^2$. Определите, сколько секунд сосулька будет находиться на высоте не менее $10,8\text{ м}$?

В10. Найдите наименьшее значение функции $y = e^{4x} + e^{-4x} - 5$.

В11. Объем правильной четырехугольной пирамиды составляет 36 см^3 . Высоту пирамиды увеличили в четыре раза, а сторону основания уменьшили в три раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. За декабрь цена на яблоки повысилась на 20%, а в январе снизилась на 14%. На сколько процентов повысилась цена на яблоки за два месяца?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3y^2 - 8y - (x + 30) = 0, \\ (x - 4)\log_2(y - 3) = \log_2(y - 3). \end{cases}$$

С2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точки M, N, P — середины ребер $A_1 B_1, B_1 C_1, DC$. Найдите тангенс угла между прямыми MN и $A_1 P$.

С3. Решите неравенство $\frac{\left(4^{-\frac{1}{x}} - 16\right)(x - 2)}{\log_{4x}(2x - 1)} \leq 0$.

С4. В трапеции заданы основания $BC = 4$ и $AD = 9$. Продолжения боковых сторон AB и DC пересекаются в точке E . Через E параллельно основаниям трапеции проведена прямая, пересекающая продолжение диагонали AC в точке F . Площадь треугольника $FCE = 36$. Найдите площадь трапеции $ABCD$.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых данное уравнение имеет единственное решение

$$2|(x + a)^2 - 9| + |2x| - x^2 - 2ax - a^2 + 5 = 0.$$

С6. У натурального числа ровно 6 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 104. Найдите это число.

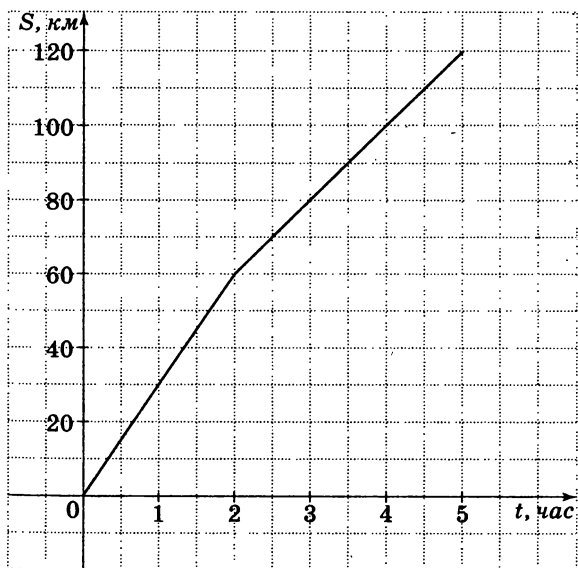
Вариант 25

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. На класс, в котором 28 учащихся, собрали 6020 руб. на учебники по математике. После повышения цены на учебники на 15%, сколько должны доплатить все учащиеся? (Ответ дайте в рублях.)

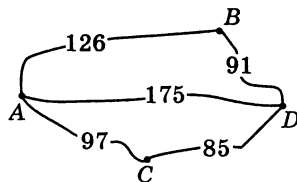
В2. На рисунке показан график движения велосипедиста. Определите максимальную скорость велосипедиста. Ответ дайте в км/ч.



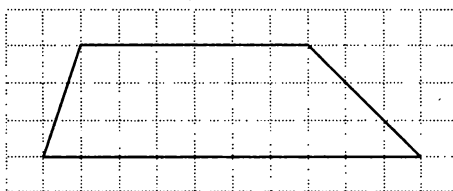
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{4x+7} = 3$.

В4. Вычислите значение выражения $9 \operatorname{tg}^2 \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

В5. Шоферу нужно проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три дороги: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то время в пути будет равно 3,1 часа, если ехать через C , то среднее время в пути — 2,8 часа, а если ехать напрямую, то 3,5 часа. Шофер выбрал маршрут так, чтобы средняя скорость была наибольшая. Определите наибольшую среднюю скорость в км/ч.

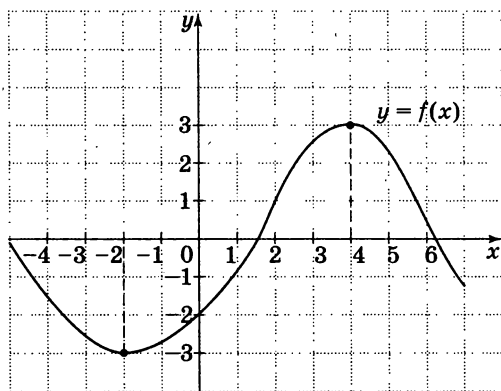


В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{4}} 64 + \log_{\frac{1}{4}} 4$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Найдите, на каком участке производная функции положительна? (В ответе укажите длину участка.)



В9. Сосулька упала с крыши с высоты 40 м. Высота $h(t)$, на которой находится падающая сосулька, зависит от времени падения t (с) следующим образом: $h(t) = 40 - 5t^2$. Определите, сколько секунд сосулька будет находиться на высоте не менее 15,8 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 2^{\log_2(3-x)} + 3^{\log_3(2-x)} - x^2.$$

В11. Объем правильной четырехугольной пирамиды составляет 36 см³. Высоту пирамиды увеличили в пять раз, а сторону основания уменьшили в три раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. За I квартал цена на телевизор понизилась на 10%, а за II квартал – еще на 15%. На сколько процентов снизилась цена на телевизор за два квартала?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 \sqrt{25x^2 - 9y^2} = 0, \\ \frac{x}{3} + y - \sqrt{25x^2 - 9y^2} = 6. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \frac{3}{\sqrt{19}}$ и высотой $h = 5$. Точка M лежит на высоте основания BD , причем $BM : MD = 3 : 1$. Точка N лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AN и A_1M пересекаются. Определите площадь сечения плоскостью AMN .

С3. Решите неравенство $\frac{\left(2^{\frac{1}{x}} - 4\right) \log_{2x}(3x - 1)}{(x - 1)} \leq 0$.

С4. В трапеции задано основание $BC = 2$, а основание AD в три раза больше. Продолжения боковых сторон AB и DC пересекаются в точке E . Через точку E параллельно основаниям трапеции проведена прямая, пересекающая продолжение диагонали AC в точке F . Площадь трапеции $ABCD$ равна 32. Определите площадь треугольника ECF .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 4x \leq a - 4$ и $x^2 - 2x \leq 6 - 2a$ образуют на числовой оси отрезок длиной 2.

С6. Докажите, что число $\underbrace{1\dots\dots 1}_{100} \underbrace{5\dots\dots 5}_{99} 6$ является квадратом натурального числа.

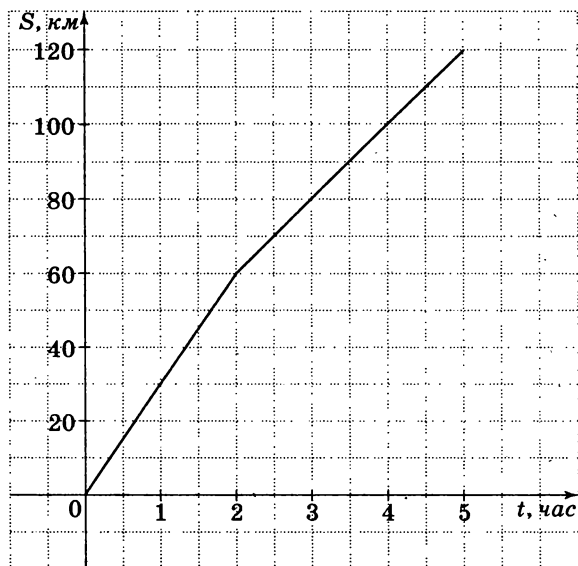
Вариант 26

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Школе выделили 400 000 рублей на оборудование компьютерного класса. Сколько компьютеров можно купить, если до скидки на 10% один компьютер стоил 21 000 рублей?

В2. На рисунке показан график движения велосипедиста. Определите минимальную скорость велосипедиста. Ответ дайте в км/ч.



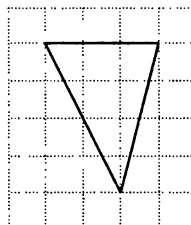
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{1-2x} = -1$.

В4. Вычислите значение выражения $6\operatorname{tg}^2\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

В5. Фермер заказал воздушную линию электропередачи протяженностью 2,4 км. Цены и условия заказа приведены в таблице. Сколько рублей нужно заплатить за самый дешевый вариант строительства ЛЭП с подключением к потребителю. (Ответ дайте в тысячах рублей.)

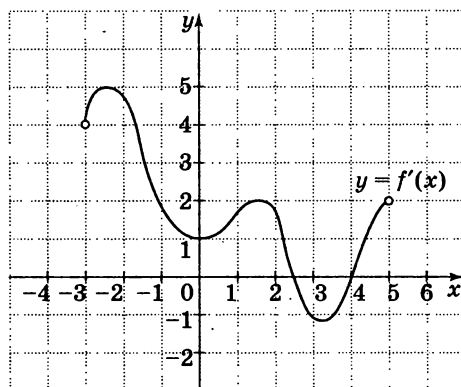
Потребитель	Стоимость строительства 1 км ЛЭП, тыс. руб.	Стоимость подключения, тыс. руб.	Дополнительные условия
А	223	135	Нет
Б	265	240	При заказе более, чем на 600 тыс. руб. подключение бесплатное
В	255	210	При заказе более, чем на 600 тыс. руб. подключение бесплатное

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{2}} 64 - \log_{\frac{1}{2}} 8$.

В8. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, которая задана на промежутке $(-3; 5)$. Найдите точку, в которой функция принимает наименьшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -4t^2 + 14t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 6 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 3^{\log_3(x+5)} + 7^{\log_7(x+1)} - x^2.$$

В11. Объем правильной четырехугольной пирамиды составляет 15 см^3 . Высоту пирамиды уменьшили в три раза, а сторону основания увеличили в четыре раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. В течение февраля цена на огурцы выросла на 30%, а в течение марта — на 20% от цены февраля. На сколько процентов поднялась цена за два месяца?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y \sqrt{4y^2 - 9x^2} = 0, \\ x + y + \sqrt{4y^2 - 9x^2} = \frac{5}{2}. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \frac{\sqrt{19}}{\sqrt{3}}$. Точка M лежит на высоте основания BD , причем $BM : MD = 3 : 1$. Точка N лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AN и A_1M пересекаются. Определите расстояние от точки B_1 до плоскости A_1MN .

С3. Решите неравенство $\frac{\log_{3x}(4x-1)\log_{4x}(2x-1)}{(x-2)} \geq 0$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Точки A_2 и B_2 являются точками пересечения продолжения высот с описанной около треугольника ABC окружностью. Найдите длину A_2B_2 , если $AB = 10$, угол $C = \arcsin \frac{3}{5}$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 4x \leq a - 3$ и $x^2 + 2a \leq 2x$ образуют на числовой оси отрезок длиной 1.

С6. При каком натуральном k выполняется равенство:

$$\underbrace{44\dots\dots444}_{16} = (2k)^2 + \underbrace{8\dots\dots8}_8.$$

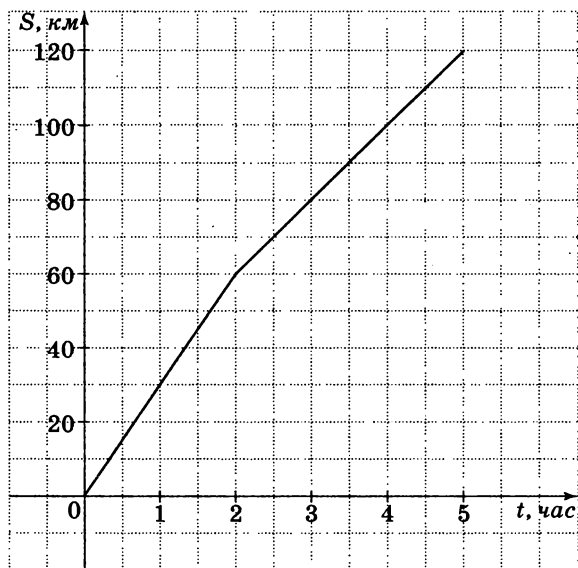
Вариант 27

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Школе выделили 400 000 рублей на оборудование компьютерного класса. На сколько компьютеров больше можно купить, если до снижения цены на 10% один компьютер стоил 21 000 рублей?

В2. На рисунке показан график движения велосипедиста. Определите, сколько времени велосипедист двигался со скоростью более 25 км/ч.



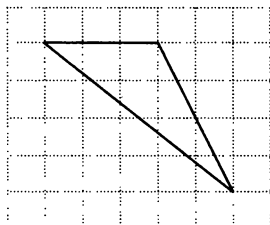
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{3x - 17} = -2$.

В4. Вычислите значение выражения $9tg^2\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

В5. Фермер заказал воздушную линию электропередачи протяженностью 2,6 км. Цены и условия заказа приведены в таблице. Сколько рублей нужно заплатить за самый дешевый вариант строительства ЛЭП с подключением к потребителю. (Ответ дайте в тысячах рублей.)

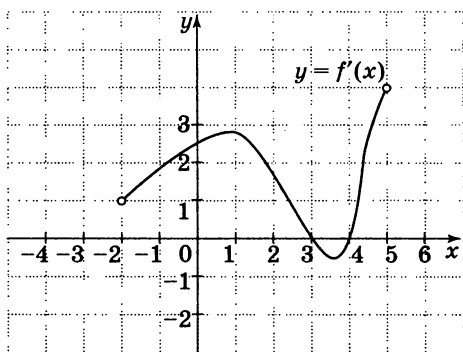
Потребитель	Стоимость строительства 1 км ЛЭП, тыс. руб.	Стоимость подключения, тыс. руб	Дополнительные условия
А	218	165	Нет
Б	250	240	При заказе более, чем на 580 тыс. руб. подключение бесплатное
В	245	215	При заказе более, чем на 600 тыс. руб. подключение бесплатное

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{7}} 49 + \log_{\frac{1}{7}} 7$.

В8. Функция $f(x)$ определена на промежутке $(-1; 5)$. График ее производной изображен на рисунке. Найдите точку x_0 , в которой функция $f(x)$ принимает наибольшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -4t^2 + 16t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 7 м.

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 4^{\log_4(x+1)} + 5^{\log_5(7-x)} + 2x^2 - 3.$$

В11. Объем четырехугольной пирамиды равен 15 см^3 . В основании пирамиды лежит прямоугольник. Одну сторону прямоугольника увеличили в три раза, а другую сторону уменьшили в два раза. Высоту пирамиды увеличили в четыре раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. Два каменщика работали вместе 12 дней на кладке стен дома, а затем один первый каменщик заканчивал работу еще 9 дней. За сколько дней сможет выполнить эту работу первый каменщик, работая один, если второму требуется для этого на 13 дней меньше?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\cos x + \cos 3x + \cos 5x}{\cos 2x + \frac{1}{2}} = 0, \\ 4y + 5\cos 3x = 2. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = 5$ и высотой $h = \frac{3}{\sqrt{7}}$. Точка M лежит на высоте основания CD , причем $CM : MD = 4 : 1$. Точка N лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AN и A_1M пересекаются. Определите площадь сечения призмы плоскостью AMN .

С3. Решите неравенство $\frac{\log_{2x}(3x-1)\log_{3x}(2x-1)}{2^x-4} \geq 0$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC , сторона AB которого равна 5, проведены высоты AA_1 и BB_1 . Определите радиус описанной около треугольника ABC окружности, если $A_1B_1 = 3$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\operatorname{tg} \sqrt{(a+1)^2 - x^2} = 1$ имеет ровно 12 решений.

С6. Найдите натуральное число, которое при возведении в квадрат записывается как $\underbrace{4\dots48\dots48}_{200} \underbrace{\dots89}_{199}$.

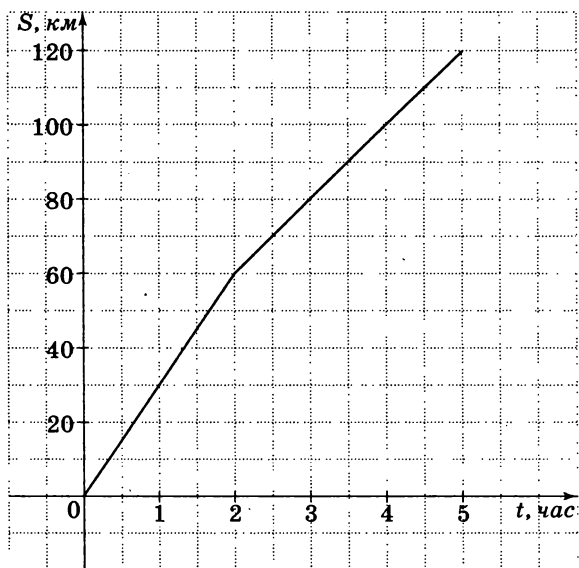
Вариант 28

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Мороженое стоит 56 руб. Оно подешевело на 15%. Сколько штук можно купить на 150 руб.?

В2. На рисунке показан график движения велосипедиста. Определите, сколько времени велосипедист двигался со скоростью менее 25 км/ч.



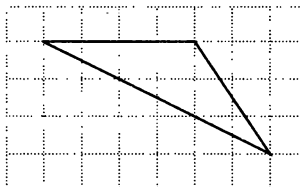
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[4]{2x - 3} = 1$.

В4. Вычислите значение выражения $4\operatorname{tg}^2\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{7}}$.

В5. Швейная фабрика выпускает мужские брюки двух типов: из шерсти и хлопка. На одни брюки расходуется 1,5 м ткани. Стоимость 1 м ткани и себестоимость пошива приведены в таблице. Для реализации товара фабрика продает магазину шерстяные брюки за 1800 рублей, а брюки из хлопка – за 1300 рублей. В месяц фабрика выпускает по 50 брюк каждого сорта. Определите месячную прибыль фабрики за самый выгодный вариант товара.

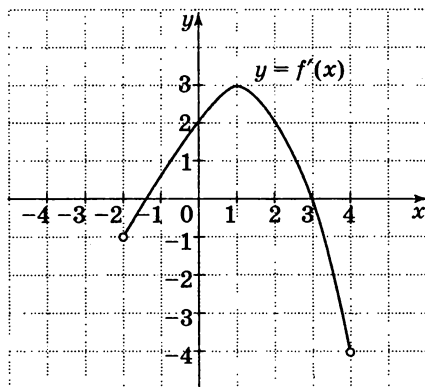
Тип ткани	Цена за 1 м, руб	Стоимость пошива, руб
Шерсть	800	150
Хлопок	450	150

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_3 297 - \log_3 11$.

В8. Функция $f(x)$ определена на промежутке $(-2; 4)$. График ее производной изображен на рисунке. Найдите точку x_0 , в которой функция $f(x)$ принимает наибольшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -4t^2 + 18t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 8 м.

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_1(x+1)^{\frac{1}{3}}} + 2^{\log_2(3-x)} + x^2 + 10.$$

В11. Объем четырехугольной пирамиды равен 12 см^3 . В основании пирамиды лежит прямоугольник. Одну сторону прямоугольника увеличили в пять раз, а другую сторону уменьшили в два раза. Высоту пирамиды увеличили в три раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. Два слесаря выполняли работу по замене труб в доме, работая вместе три дня, а затем первый из них заболел, и второму пришлось отработать еще 17 дней для завершения работы. За сколько дней первый слесарь смог бы заменить трубы в доме, работая один, если для выполнения этой работы второму слесарю потребовалось бы на шесть дней больше, чем первому?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\cos 3x - \cos x - \sqrt{3} \sin x}{2 \sin 2x + \sqrt{3}} = 0, \\ 3y + 2 \sin x = 3. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$. Точка M лежит на высоте основания CD , причем $CM : MD = 4 : 1$. Точка N лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AN и A_1M пересекаются. Определите расстояние от точки B до плоскости AMN .

С3. Решите неравенство $\frac{(2^x - 8)\log_{4x}(x - 1)}{\log_{3x}(2x - 1)} \geq 0$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Точки A_2 и B_2 являются точками пересечения продолжения высот с описанной около треугольника ABC окружностью. Высоты пересекаются в точке H . Отрезок $AH = 9$, $HA_1 = 2$, $BH = 6$. Найдите площадь треугольника AHB_2 .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sin \sqrt{a - x^2 + 1} = 1$ имеет ровно 6 решений.

С6. Докажите, что $\frac{\overbrace{11 \dots 11}^{2010}}{2010} \frac{\overbrace{22 \dots 22}^{2010}}{2010}$ делится на 37.

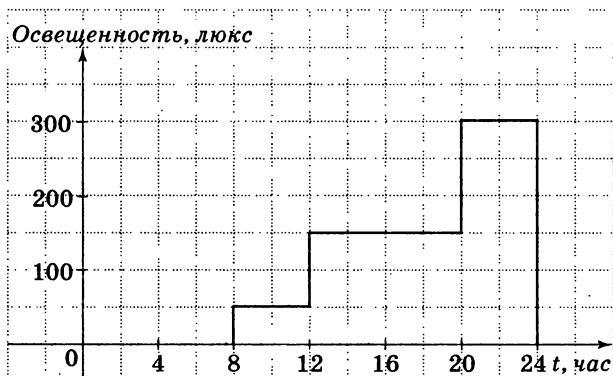
Вариант 29

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Комплект учебников стоит 2400 руб. При покупке оптом школа имеет скидку 20%. Сколько комплектов учебников можно купить на 100 000 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма освещенности хоккейного поля. Определите максимальную освещенность в течение суток.



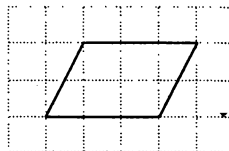
В3. Найдите корень уравнения $\sqrt[4]{15x + 1} = 2$.

В4. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{7}} \frac{1}{\sqrt[5]{49}}$.

В5. Швейная фабрика выпускает женские платья двух типов: из итальянских тканей и из белорусских. На одно платье расходуется 2,5 м ткани. Стоимость 1 м ткани и себестоимость пошива приведены в таблице. Для реализации товара фабрика продает магазину по 3500 рублей за платье из итальянской ткани и по 1650 рублей за платье из белорусской ткани. В месяц фабрика выпускает по 40 платьев каждого типа. Определите месячную прибыль фабрики за самый выгодный вариант товара.

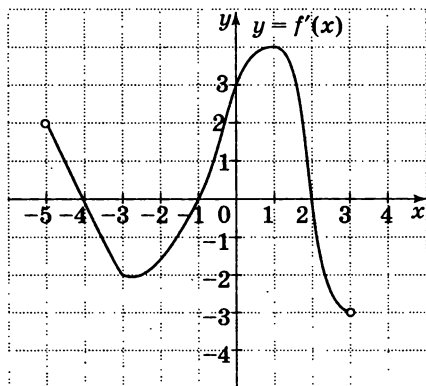
Ткань	Цена за 1 м, руб.	Стоимость пошива, руб.
Итальянская	1100	100
Белорусская	400	100

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_5 325 - \log_5 13$.

В8. Функция $f(x)$ определена на промежутке $(-5; 3)$. График ее производной изображен на рисунке. Найдите точку x_0 , в которой функция $f(x)$ принимает наименьшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -4t^2 + 13t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 9 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 3^{\log_3(1+2x)} - x^2 + 8.$$

В11. Объем четырехугольной пирамиды равен 9 см^3 . В основании пирамиды лежит прямоугольник. Одну сторону прямоугольника уменьшили в три раза, а другую сторону уменьшили в два раза. Высоту пирамиды увеличили в пять раз. Найдите объем новой пирамиды.

В12. Два рабочих вместе строили дом 8 дней, а затем один первый рабочий заканчивал строительство еще 4 дня. За сколько дней смог бы выполнить эту работу первый рабочий, работая один, если известно, что второму рабочему пришлось бы работать на шесть дней больше?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (\sqrt{3} \sin x + \cos x)(2\cos^2 y + 4\sin y + 1) = 10, \\ \log_3 x + \log_3 y = \log_3 \frac{\pi^2}{6}. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \sqrt{7}$ и высотой $h = \sqrt{2}$. Точка M лежит на высоте основания CD , причем $CM : MD = 4 : 1$. Точка N лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AN и A_1M пересекаются. Определите угол между прямой CB_1 и плоскостью AMN .

С3. Решите неравенство

$$\sqrt{x^2 + 4x + 8} + \sqrt{x^2 + 4x + 4} \leq \sqrt{2(x^2 + 4x + 6)}.$$

С4. В остроугольном треугольнике ABC со сторонами $AB = 18$, $BC = 12$, $AC = 15$ проведены высоты AA_1 , BB_1 , CC_1 , которые пересекаются в точке H . Найдите отношение $\frac{HF}{FC}$, если точка F является точкой пересечения A_1B_1 с CC_1 .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sin \sqrt{a^2 - x^2 + 2x} = 0$ имеет ровно 10 решений.

С6. У натурального числа ровно 9 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 741. Найдите это число.

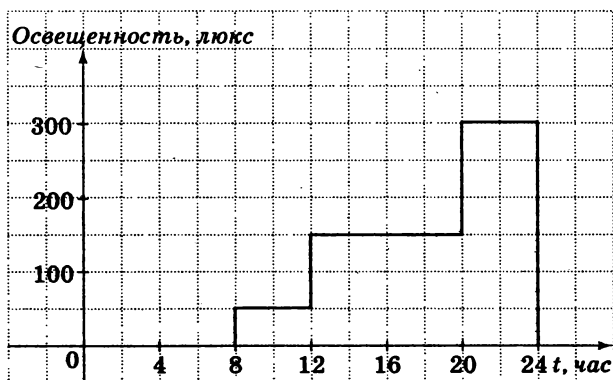
Вариант 30

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Флэш-карта для компьютера стоила 800 руб. Она подешевела на 15%. Сколько флэш-карт можно купить на 3000 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма освещенности хоккейного поля. Определите минимальную освещенность в течение суток.



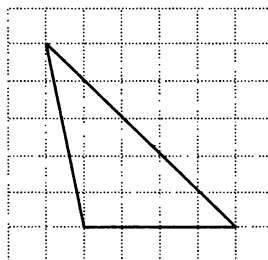
В3. Найдите корень уравнения $\log_4(x + 3) = 1$.

В4. Вычислите значение выражения $\log_{\sqrt{3}}\sqrt{27}$.

В5. Предприятием у одной из трех организаций заказывается перевоз 1 млн. бутылок с минеральной водой. Цены и условия приведены в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку. (Ответ указать в тыс. рублей.)

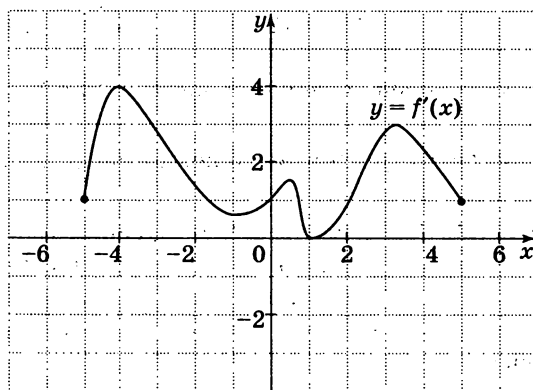
Организация по перевозке	Стоимость перевозки одной бутылки (руб.)	Стоимость упаковки одной бутылки (руб.)	Дополнительные условия
А	3,1	0,7	При заказе на сумму 3 и более миллионов рублей упаковка бесплатно.
Б	1,4	1,5	—
В	3,2	1,6	При заказе на сумму 3 и более миллионов рублей упаковка бесплатно.

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_7 441 - \log_7 9$.

В8. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, которая задана на промежутке $[-5; 5]$. Укажите точку, в которой функция достигает наименьшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -2t^2 + 15t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 13 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 5^{\log_5(5-x)} - x^2 - 10.$$

В11. Объем четырехугольной пирамиды равен 20 см^3 . В основании пирамиды лежит прямоугольник. Одну сторону прямоугольника уменьшили в четыре раза, а другую увеличили в три раза. Высоту пирамиды уменьшили в два раза. Найдите объем новой пирамиды.

В12. Два велосипедиста стартовали друг за другом с интервалом в 9 минут. Второй велосипедист догнал первого в 9 км от старта. Доехав до отметки 27 км, второй велосипедист повернул обратно и встретил первого на расстоянии 2 км от точки поворота. Найдите скорость второго велосипедиста. (Скорости велосипедистов считать постоянными. Ответ дать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{-\cos^2 x + y^2} - 3 = \sin x, \\ 4\sin x = y. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \sqrt{14}$ и высотой $h = \sqrt{6}$. Точка M лежит на ребре основания AC , причем $AM : MC = 2 : 1$. Определите расстояние от точки A до плоскости A_1BM .

С3. Решите неравенство $\sqrt{x^2 - 3x + 5} + x^2 \leq 3x + 7$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC со сторонами $AB = 18, BC = 12, AC = 15$ проведены высоты AA_1, BB_1, CC_1 , которые пересекаются в точке H . Найдите $\frac{A_1F}{FB_1}$, если точка F является точкой пересечения A_1B_1 с CC_1 .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\operatorname{tg} \sqrt{a - x^2 + 1} = \sqrt{3}$ имеет ровно 8 решений.

С6. При каком натуральном n и p выполняется равенство $\underbrace{1111\dots\dots 1111}_{2n} - \underbrace{222\dots\dots 222}_n = p^2$.

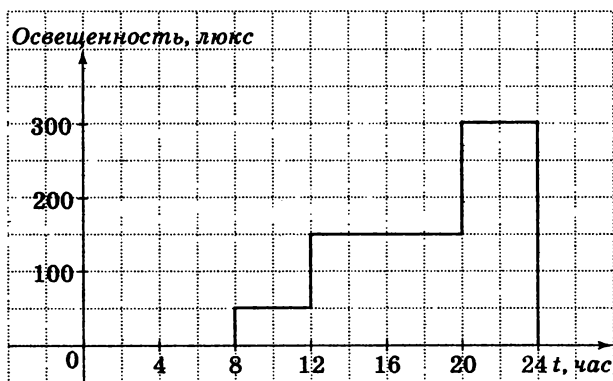
Вариант 31

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Флэш-карта для компьютера стоила 800 руб. Она подешевела на 15%. На сколько флэш-карт можно купить больше на 3000 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма освещенности хоккейного поля. Определите сколько времени освещенность была максимальной в течение суток.



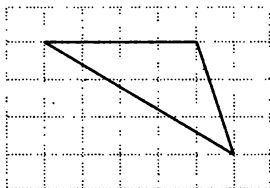
В3. Найдите корень уравнения $\log_4(x - 12) = 2$.

В4. Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{32}} 4$.

В5. Монтаж водостоков в доме берутся выполнить три бригады. Стоимость работы, материалов и транспортные расходы приведены в таблице. При этом III бригада выполняет работу «под ключ», за срочное выполнение работы требует 4% премиальных от исходной цены. Какова цена самого дешевого варианта?

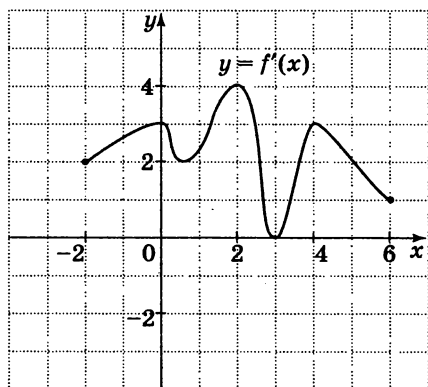
Бригада	Стоимость работы, руб.	Стоимость материала, руб.	Транспортные расходы, руб.	Дополнительные условия
I	7000	11 200	2500	—
II	8500	9500	3000	—
III	20 000	—	—	4 % от стоимости

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $\log_3 405 - \log_3 15$.

В8. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, которая задана на промежутке $[-2; 6]$. Укажите точку, в которой функция достигает наибольшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -2t^2 + 19t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 30 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 10 \lg(x+1) - \frac{x^2}{4} - 1.$$

В11. Объем четырехугольной пирамиды равен 17 см^3 . В основании пирамиды лежит прямоугольник. Одну сторону прямоугольника уменьшили в три раза, а другую уменьшили в два раза. Высоту пирамиды увеличили в шесть раз. Найдите объем новой пирамиды.

В12. После того, как из котлована выкачали $\frac{3}{8}$ находившейся в нем воды, насос заменили на более мощный, и вся работа двух насосов по осушению котлована заняла 15 часов. Если бы оба насоса работали одновременно, котлован осушили бы за 5 часов. За какое время можно выкачать воду из котлована одним более мощным насосом?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{\sin^2 y + \cos 2y + x^2 - 9} = \cos y, \\ 3\cos y = x. \end{cases}$$

С2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ со стороной основания $a = \sqrt{14}$ и высотой $h = \sqrt{6}$. Точка M лежит на ребре основания AC , причем $AM : MC = 2 : 1$. Определите угол между прямой AA_1 и плоскостью A_1BM .

С3. Решите неравенство $-2\sqrt{x^2 - x + 4} + x^2 \geq x + 4$.

С4. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке O . Отрезки $AB = 18$, $BO = 12$, $AO = 15$, $CD = 24$. Определите BC .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\text{tg} \sqrt{a^2 - x^2 + 2x} = 0$ имеет ровно 8 решений.

С6. Найдите минимальное шестизначное число, которое уменьшается в 3 раза при перенесении последней цифры, равной 1, на первое место.

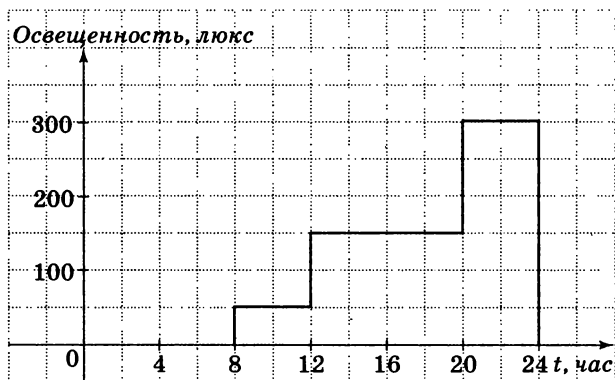
Вариант 32

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Комплект учебников стоит 2400 руб. При покупке оптом школа имеет скидку 20%. Сколько комплектов учебников можно купить на 10 000 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма освещенности хоккейного поля в течение суток. Определите, сколько времени освещенность была минимальной.



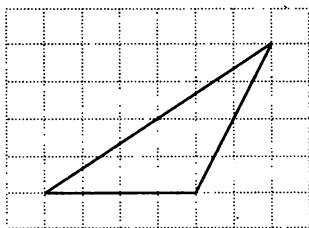
В3. Найдите корень уравнения $\log_9 x = 0,5$.

В4. Вычислите значение выражения $\log_{3\sqrt{2}} \frac{1}{8}$.

В5. Для монтажа обрешетки под сайдинг требуется $1,8 \text{ м}^3$ пиломатериалов. Работу могут выполнить три бригады. Стоимость работы, материалов и транспортные расходы приведены в таблице. При этом II бригада за срочное выполнение работы требует 5% от исходной цены. Какова цена самого выгодного варианта?

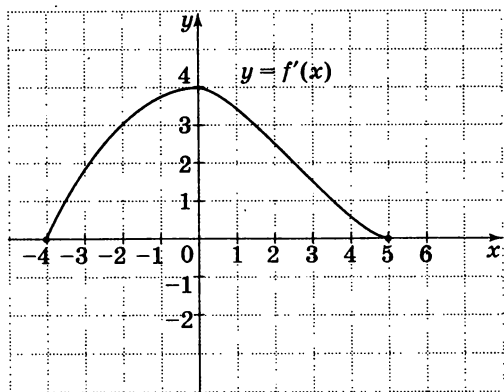
Бригада	Стоимость 1 м ³ , руб.	Транспортные расходы, руб.	Стоимость работы	Дополнительные условия
I	6600	2800	6000	—
II	—	—	—	20 000+5%
III	6800	3000	50 % от стоимости пиломатериалов	—

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см × 1 см. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $24 + 6\log_4 \frac{1}{256}$.

В8. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, которая задана на промежутке $[-4; 5]$. Укажите точку, в которой функция достигает наибольшее значение.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -4t^2 + 12t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 8 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 7^{\log_7(2x+1)} - \frac{x^2}{2} + 7.$$

В11. Объем наклонной четырехугольной призмы составляет 23 см^3 . В основании призмы лежит прямоугольник со сторонами a и b . В призме увеличили высоту в три раза, уменьшили сторону a в два раза и сторону b уменьшили в полтора раза. Определите объем полученной призмы.

В12. Рабочий и его ученик, работая вместе, могут закончить работу за 14 часов. Если сначала $\frac{7}{9}$ работы выполнит рабочий, а затем оставшуюся работу выполнит ученик, то вся работа будет выполнена за 28 часов. За сколько часов сможет выполнить всю работу один рабочий?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\cos 5x + \sin 4x \sin x}{\cos 4x} = 0, \\ 3\cos y + 5\cos x = 3. \end{cases}$$

С2. Дана треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ в основании которой лежит прямоугольный треугольник с углом C , равным 90° , а угол B равен 30° . Гипотенуза AB равна $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$. Точка N лежит на медиане основания CO , причем $CN : NO = 2 : 1$. Точка M принадлежит диагонали CB_1 . Прямые AM и A_1N пересекаются. Определите расстояние от точки B_1 до плоскости AMN .

С3. Решите неравенство $\sqrt[3]{x^2 - 2x + 1} - \sqrt[3]{x - 1} \leq 2$.

С4. В трапеции $ABCD$ основания BC и AD относятся как $1 : 3$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Площадь треугольника $BOC = 3$. Определите площадь трапеции.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых значение выражения $-(a + 1)|x|$ не равно значению выражения $2x + a$ для всех x из промежутка $(-5; 2]$.

С6. У натурального числа ровно 9 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 1281. Найдите это число.

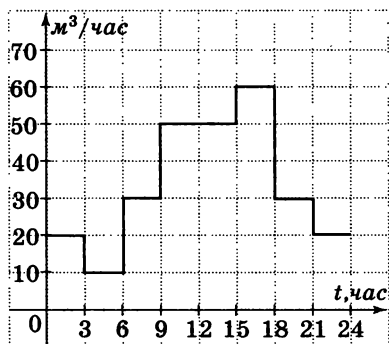
Вариант 33

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Комплект учебников стоит 2400 руб. При покупке оптом школа имеет скидку 20%. Сколько денег должны вернуть школе при покупке учебников по оптовой цене на 150 000 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления воды ТЭЦ. Определите наибольший расход воды. Ответ дайте в $\text{м}^3/\text{ч}$.



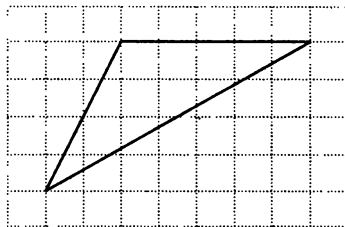
В3. Найдите корень уравнения $\log_{16}(x - 1) = 0,5$.

В4. Вычислите значение выражения $5^{2\log_5 3}$.

В5. Хозяин дома решил обшить свой дом сайдингом и обратился в три фирмы, чтобы выбрать самый дешевый вариант. Площадь обшивки составляет 120 м^2 . Стоимость работы, материалов и транспортные расходы приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта?

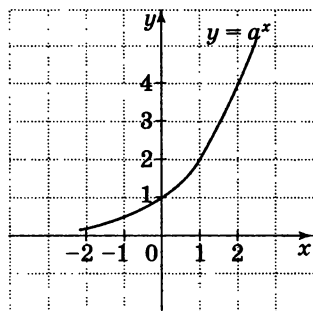
Бригада	Стоимость 1 м^2 , руб.	Транспортные расходы, руб.	Дополнительные материалы	Монтаж сайдинга
I	148	5000	4000	15 000
II	143	4700	4500	12 000
III	140	4500	5000	13 500

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $12 + 6 \log_1 64$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение a .



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -2t^2 + 18t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 16 м .

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 2^{\log_2(1-x)} - x^2 + 3.$$

В11. Дана правильная треугольная призма. Высоту призмы уменьшили в три раза, а сторону основания — в два раза. Во сколько раз уменьшилась площадь боковой поверхности призмы?

В12. Из пункта A в пункт B , расстояние между которыми 45 км , выехал велосипедист. Через 30 минут вслед за ним выехал второй велосипедист, который прибыл в пункт B на 15 минут раньше первого. Какова скорость первого велосипедиста, если она на 3 км/ч меньше скорости второго. (Ответ указать в км/ч .)

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\sin 5x - \cos 3x \sin 2x}{\sin 3x} = 0, \\ \sin y + 3\cos 2x = 1. \end{cases}$$

С2. Дана треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ в основании которой лежит прямоугольный треугольник с углом C , равным 90° , а угол B равен 30° . Гипотенуза AB равна $\sqrt{21}$. Высота призмы равна $\frac{1}{2}$. Точка N лежит на медиане основания CO , причем $CN : NO = 2 : 1$. Точка M лежит на диагонали CB_1 боковой грани CC_1B_1B . Прямые AM и A_1N пересекаются. Определите угол между прямой MB_1 и плоскостью AMN .

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{x^2} - 1} - \frac{\sqrt[3]{x^2} - 1}{\sqrt[3]{x} + 1} \geq 2$.

С4. В треугольнике ABC проведены высоты AA_1 , BB_1 , CC_1 , которые пересекаются в точке O . Основания высот образуют треугольник $A_1B_1C_1$ со сторонами $A_1B_1 = 9$, $C_1A_1 = 12$, $C_1B_1 = 15$. Определите радиус окружности, описанной около четырехугольника B_1OA_1C .

С5. Найдите все значения параметра a в неравенстве $(a - 1)x \leq a + 2$, для которых выполняется неравенство $x \leq 2$. При найденных значениях параметра a найдите решения.

С6. У натурального числа ровно 7 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 19 531. Найдите это число.

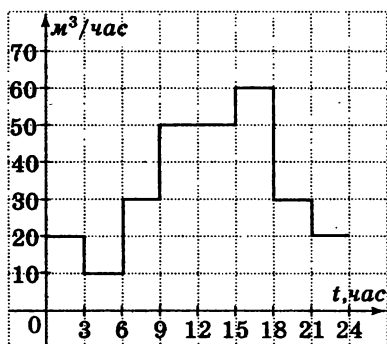
Вариант 34

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на наземный транспорт стоил 20 руб., после повышения цены на 10% на сколько билетов меньше можно купить на 200 руб.?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления воды ТЭЦ в течение суток. Определите наименьший расход воды. Ответ дайте в м³/ч.



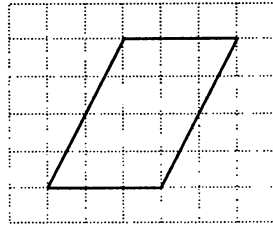
В3. Найдите корень уравнения $\log_2(3x - 1) = 3$.

В4. Вычислите значение выражения $125^{\log_{25} 16}$.

В5. Магазин закупает молоко с фермы в количестве 900 л. Стоимость 1 л молока и транспортные расходы приведены в таблице. Сколько денег заплатит магазин за самую выгодный вариант закупки? Ответ дайте в рублях.

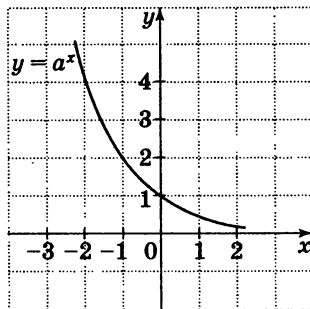
Ферма	Цена за 1 л, руб.	Транспортные расходы, руб.
Ершово	7	800
Фролово	6,5	1000
Дятлово	8	500

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $3 + 4\log_7 \frac{1}{49}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $14a$.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -2t^2 + 15t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 25 м.

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 0,5^{\log_{0,5}(x+1)} - \frac{x^2}{2}.$$

В11. Объем куба составляет 64 см^3 . Ребро куба увеличили в пять раз. Во сколько раз увеличится поверхность шара, вписанного в куб?

В12. Расстояние от пункта A до пункта B автобус должен был проехать со скоростью 60 км/ч . Однако на середине пути он задержался на 30 минут и, чтобы не опоздать в пункт B , увеличил скорость на 15 км/ч . Найдите расстояние между пунктами A и B ? (Ответ указать в км.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 8\sin 2x \sin x + 16 = 16\cos^2 x - \sin^2 2x, \\ 3\cos y - 2\sin x = \frac{3}{2}. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCDT$ лежит ромб $ABCD$ с острым углом A , равным 60° , и стороной, равной $\sqrt{3}$. Высота пирамиды AT равна 2. Определите расстояние от точки пересечения диагоналей основания до плоскости CBT .

С3. Решите неравенство $3x^4 - 2(x+1)^2 \geq 3x^2(x+1)$.

С4. Дан треугольник ABC , стороны которого $BC = 12$, $AC = 18$, $AB = 15$. AA_1 , BB_1 , CC_1 являются высотами треугольника. Определите периметр треугольника $A_1B_1C_1$.

С5. Решите неравенство $a|x+2| \leq a^2 - 4a$.

С6. Найдите пятизначное число, которое при умножении на 9 дает число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке.

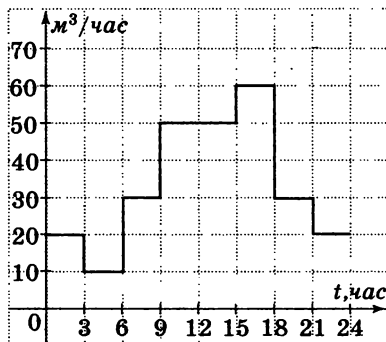
Вариант 35

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. У Пети на счете сотового телефона было 10 рублей. Он заплатил за пользование телефоном 120 рублей. Оплачивал он в банкомате, комиссия в котором составляет 5%. Сколько денег оказалось на телефоне у Пети?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления воды ТЭЦ. Определите, сколько времени расход воды был наибольшим. (Ответ дайте в часах.)



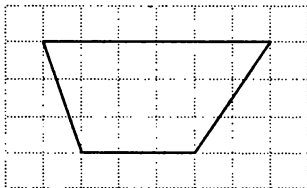
В3. Найдите корень уравнения $2\log_3 x = 4$.

В4. Вычислите значение выражения $5^{\frac{1}{\log_{81} 5}}$.

В5. Хозяин дома решил обшить свой дом вагонкой и обратился в три фирмы, чтобы выбрать самый дешевый вариант. Площадь обшивки составляет 100 м². Стоимость работы, материалов и транспортные расходы приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта?

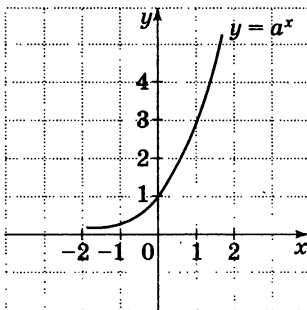
Бригада	Стоимость 1 м², руб.	Транспортные расходы, руб.	Стоимость работы, руб.
I	120	3000	7000
II	115	1000	8000
III	110	3500	9000

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $10 + 7 \log_{\frac{1}{9}} 81$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $5a^2$.



В9. Тело движется вертикально вверх. Его высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = -2t^2 + 13t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Найдите, сколько секунд тело будет находиться на высоте не меньше 6 м.

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 3^{\log_3(x+2)} + \frac{x^2}{2} + 3.$$

В11. Поверхность шара равна 12 см^2 . Радиус шара увеличили в три раза. Определите поверхность полученного шара.

В12. Велосипедист проехал 96 км на два часа быстрее, чем предполагал. При этом за каждый час он проезжал на 1 км больше, чем ранее предполагал проезжать за 1 час 15 минут. С какой скоростью ехал велосипедист? (Ответ указать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sin^2 \frac{2x}{3} + 25 = 25 \cos^2 \frac{x}{3} + 10 \sin \frac{2x}{3} \sin \frac{x}{3}, \\ 4 \cos y + 3 \sin x + 4 = 0. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCDT$ лежит ромб $ABCD$ с острым углом A , равным 60° , и стороной, равной 2. Высота пирамиды AT равна 1. Определите угол между прямой AC и плоскостью CBT .

С3. Решите неравенство

$$\left(\frac{1}{3}\right) x^4 + 3(2x + 1)^2 \geq \left(\frac{1}{3}\right) 4x^2(2x + 1).$$

С4. В прямоугольном треугольнике ABC биссектриса прямого угла C делит гипотенузу на отрезки 3 и 4. Найдите площадь треугольника ABC .

С5. Решите неравенство $(a + 1)|x + a| \leq a^2 - 1$.

С6. У натурального числа ровно 6 натуральных делителей. Сумма этих делителей равна 1140. Найдите это число.

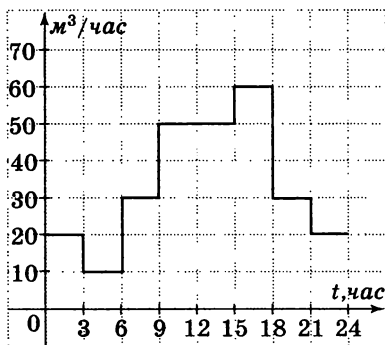
Вариант 36

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Компьютер со скидкой в 8% по дисконтной карте стоил 11 500 рублей. Какую сумму заплатил Миша при покупке компьютера, если у него нет дисконтной карты?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления воды ТЭЦ. Определите, сколько времени расход воды был наименьшим. (Ответ дайте в часах.)



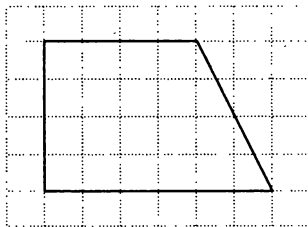
В3. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{3}} x = -1$.

В4. Вычислите значение выражения $3^{\frac{1}{\log_5 3}}$.

В5. Хозяин дома решил обшить свой дом вагонкой и покрасить. Он обратился в три фирмы, чтобы выбрать более дешевый вариант. Площадь обшивки составляет 100 м^2 . Расход краски составляет 1 л на 10 м^2 . Стоимость работы, материалов и транспортные расходы приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта?

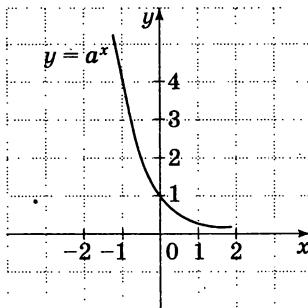
Фирма	Стоимость 1 м ² вагонки, руб.	Цена 1 л краски, руб.	Стоимость обшивки, руб.	Стоимость покраски, руб.	Дополнительные условия
I	140	380	8000	2000	—
II	135	400	9000	3000	Скидка 10%, если стоимость материалов со стоимостью всех работ превышает 25 000 руб.
III	130	350	10 000	2500	—

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см × 1 см. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $1 + 2\log_{\frac{1}{4}} 2$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $20a$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 30 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 30 - 4t - 5t^2$. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 18 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 3^{\log_3(x+7)} + \frac{x^2}{2} + 1.$$

В11. Высота правильной четырехугольной призмы равна 4 см, диагональ призмы равна $\sqrt{24}$ см. Определите площадь боковой поверхности призмы.

В12. Два велосипедиста выехали навстречу друг другу из пунктов А и В, расстояние между которыми 28 км. Через час они встретились и, не останавливаясь, продолжали ехать с той же скоростью. Первый велосипедист прибыл в пункт В на 35 минут раньше, чем второй в пункт А. Какова скорость первого велосипедиста? (Ответ дать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (\sin x + \cos x)(\sin^2 y + 2\cos y + 2) = 4\sqrt{2}, \\ \log_2 x + \log_2 y = \log_2 \frac{\pi^2}{2}. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCDT$ лежит прямоугольник $ABCD$, в котором $AD = a$, $AB = b$. Высота AT является боковым ребром пирамиды и равна a . Точка M принадлежит ребру DT , так что $DM : MT = 1 : 1$. Определите угол между BM и плоскостью DTC .

С3. Решите неравенство $\sqrt{(x+1)^4 - (x+1)^2} + (x+1)^2 \geq 0$.

С4. В прямоугольном треугольнике ABC сумма катетов равна 14, а разность описанной и вписанной окружностей равна 3. Определите все стороны треугольника ABC .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 4x \leq a - 5$ и $x^2 + 2a \leq 6x$ образуют на числовой оси отрезок длиной 2.

С6. Найдите дробь с наименьшим знаменателем, которая находится между числами $\frac{59}{45}$ и $\frac{43}{30}$.

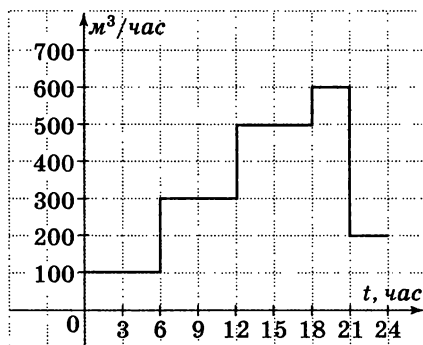
Вариант 37

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. При покупке товаров на сумму свыше 10 000 рублей магазин предоставляет скидку 15%. Какую сумму надо заплатить за стиральную машину стоимостью 14 500 рублей?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления газа ТЭЦ в течение суток. Определите наибольший расход газа. Ответ дайте в м³/ч.



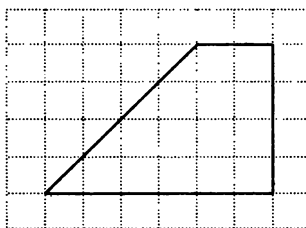
В3. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}} x = -2$.

В4. Вычислите значение выражения $4^{2\log_4 3}$.

В5. Детский лагерь еженедельно закупает с фермы молоко и сметану в количестве 200 л молока и 20 кг сметаны. Поставщиком могут быть три различные фермы. Цены на продукты и транспортные расходы приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта?

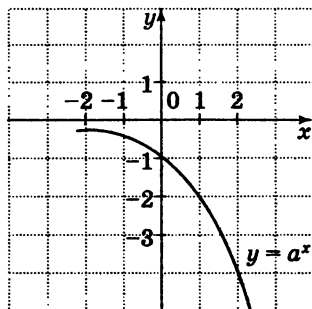
Ферма	Стоимость 1 л молока, руб.	Стоимость 1 л сметаны, руб.	Транспортные расходы, руб.	Дополнительные условия
I	8	130	3000	При стоимости покупки более 4000 руб. доставка бесплатно
II	7	100	2400	При стоимости покупки более 3000 руб. стоимость доставки снижается в два раза
III	6,5	120	2000	—

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $8 + 5\log_4 \frac{1}{16}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = -a^x$. Найдите значение $2a$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 30 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 30 - 2t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 6 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = 2^{\log_2(x+5)} + x^2 - 3.$$

В11. Вокруг куба описан цилиндр. Во сколько раз увеличится объем цилиндра, если сторону куба увеличить в три раза?

В12. Расстояние между пунктами A и B составляет 80 км. Из пункта A в пункт B выходит первый турист. Через час из пункта B навстречу ему выходит второй турист. Оба туриста встречаются на середине пути. Если бы оба туриста вышли одновременно, то через 4 часа расстояние между ними составило бы 10% первоначального. Найдите скорость первого туриста. (Ответ дать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{3} \cos x + \cos^2 x + 3 \sin^2 x = 0, \\ 2y + \sqrt{3} \cos x = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCDT$ лежит прямоугольник $ABCD$. Высота AT является боковым ребром пирамиды, DL — медиана грани CDT . Точка M принадлежит медиане DL так, что $DM : ML = 1 : 1$. Точка N лежит на диагонали основания BD . Прямые AM и TN пересекаются. Определите угол между AM и плоскостью ABC .

С3. Решите неравенство

$$\sqrt{(2x-1)^4 - (2x-1)^2} + (2x-1)^2 \geq 0.$$

С4. В прямоугольном треугольнике ABC из вершины прямого угла C проведена высота CH равная 6, отрезок AH равен 3. В треугольнике AHC проведена биссектриса HE , а в треугольнике CHB проведена биссектриса угла H — HD . Определите длину ED .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 6x \leq a - 9$ и $x^2 - 8x + 13 + 2a \leq 0$ образуют на числовой оси отрезок длиной 1.

С6. Определите дробь с наименьшим знаменателем, которая находится между числами $\frac{159}{35}$ и $\frac{151}{33}$.

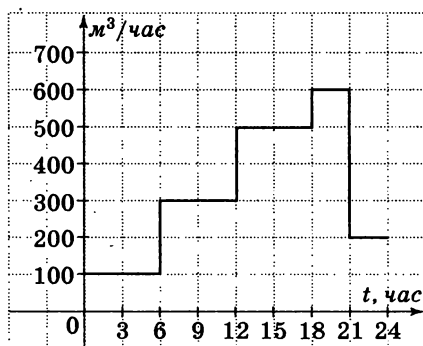
Вариант 38

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Банк предоставляет кредит под 9% годовых. Какую сумму придется выплатить через год, если взять 35 000 рублей на год?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления газа ТЭЦ. Определите наименьший расход газа. Ответ дайте в м^3 в ч.



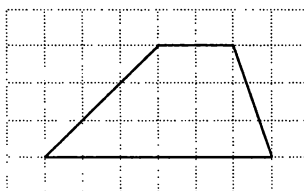
В3. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{2}}(x+1) = -1$.

В4. Вычислите значение выражения $\text{tg} \frac{\pi}{4} - \frac{1}{\sqrt{3}} \text{tg} \frac{\pi}{3}$.

В5. Спортивный лагерь еженедельно закупает с фермы молоко и сметану в количестве 300 л молока и 20 кг сметаны. Поставщиком могут быть три различные фермы. Цены на продукты и транспортные расходы приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта?

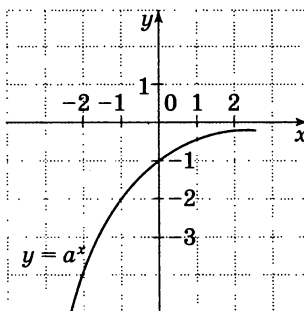
Ферма	Стоимость 1 л молока, руб.	Стоимость 1 л сметаны, руб.	Транспортные расходы, руб.	Дополнительные условия
I	8,5	120	1500	При общей стоимости покупки более 5000 руб. доставка бесплатно
II	7	110	2000	При общей стоимости покупки более 4000 руб. стоимость доставки снижается на 40%
III	6,5	100	2000	—

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $23 + 11 \log_{\frac{1}{5}} 25$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = -a^x$. Найдите значение $7a$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 30 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 30 - 3t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 16 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 2^{\log_2(x+9)} - x^2 + 7.$$

В11. Вокруг куба со стороной, равной 2, описан цилиндр. Определите объем цилиндра. (При расчетах принять π равным 3).

В12. Из пункта A в пункт B выходит первый турист. Через час из пункта B навстречу ему выходит второй турист и они встречаются на середине пути. Если бы оба туриста вышли одновременно, то через 4 часа расстояние между ними составило бы 10% первоначального. За сколько часов первый турист пройдет весь путь?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 5\cos x + \cos^2 x + 3\sin^2 x = 0, \\ 3y + 4\cos x = 4. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCT$ лежит правильный треугольник ABC со стороной a . Ребро AT является высотой пирамиды и равно h . Сечение проведено через середину ребра AC — точку M . Точка N принадлежит ребру TB , так что $TN : NB = 1 : 1$. Точка S принадлежит ребру AT так, что $AS : ST = 3 : 1$. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду плоскость MNS .

С3. Решите неравенство $\sqrt{-2x^2 + 6x + 36} - 6 \leq x^2 - 3x$.

С4. В прямоугольном треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, угол $A = 60^\circ$. Из вершины прямого угла проведена медиана CM . В треугольник ABC вписана окружность с центром в точке O . Найдите угол между OM и CO .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 + 2x \leq a - 3$ и $x^2 + 4x \leq 9 - 4a$ образуют на числовой оси отрезок длиной 1.

С6. Найдите четырехзначное число \overline{xuy} , которое делится на произведение двух двузначных чисел $x \cdot y$, где x — две первые цифры этого числа, а y — две последние.

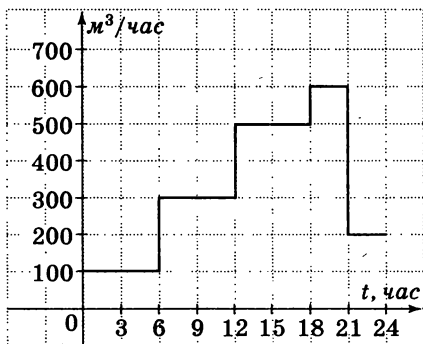
Вариант 39

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Маша купила в магазине книги на сумму 1300 рублей. В этот день проводилась акция: если стоимость покупки больше 100 рублей, то покупателю предоставляется сертификат на 15% от стоимости покупки. На какую сумму магазин выдал сертификат Маше?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления газа ТЭЦ в течение суток. Определите, сколько часов расход газа был наибольшим.



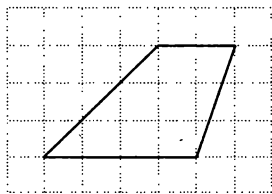
В3. Найдите корень уравнения $\lg(28 - x) = 1$.

В4. Вычислите значение выражения $\sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{3\pi}{4}$.

В5. Петр Иванович собирается купить через Интернет стиральную машину, пароварку и пылесос. Он изучает цены и сравнивает доставки в трех фирмах. Цены товара и условия доставки приведены в таблице. Какова стоимость самого дешевого варианта покупки?

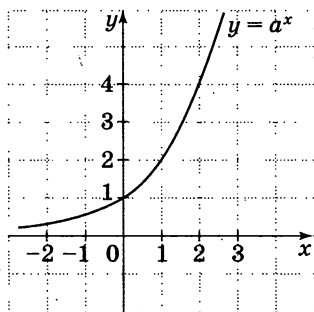
Магазин	Цена стиральной машины, руб.	Цена пылесоса, руб.	Цена пароварки, руб.	Доставка, руб	Дополнительные условия
I	13 500	4000	2800	1000	При общей стоимости товара более 20 000 руб. пароварка в подарок
II	14 200	4500	3200	500	При общей стоимости товара более 20 000 руб. дается скидка на товар 10%
III	11 800	3800	2500	1000	При общей стоимости товара более 15 000 руб. доставка бесплатна

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $17 - 2\log_3 81$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $\sqrt{a^{-6}}$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 30 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 30 - 2t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 14 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = \sin^2 x - \sqrt{3} \sin x + 1 - \sqrt{3} \text{ на отрезке } [\pi, 2\pi].$$

В11. Радиус основания цилиндра равен 25 см, длина образующей – 40 см. На каком расстоянии от оси цилиндра нужно провести сечение, параллельное оси цилиндра, чтобы оно имело форму квадрата?

В12. Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 20 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за три дня выполняет такую же работу, какую второй рабочий выполняет за четыре дня?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y - \sqrt{x + y} = 6, \\ \sin \frac{\pi x}{4} = x^2 - 4x + 5. \end{cases}$$

С2. В основании пирамиды $ABCT$ лежит правильный треугольник ABC со стороной a . Ребро AT является высотой пирамиды и равно h . Сечение проведено через середину ребра AC — точку M . Точка N принадлежит ребру TB , так что $TN : NB = 1 : 1$. Точка S принадлежит ребру AT так, что $AS : ST = 2 : 1$. Найдите объемы частей, на которые делит пирамиду плоскость MNS .

С3. Решите неравенство $\sqrt{x^2 - 5x + 5} - \sqrt{x^2 - 5x + 4} \leq 1$.

С4. В прямоугольном треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, $AC = 6$, $CB = 8$. Из вершины прямого угла проведена медиана CM . В треугольнике ABC вписана окружность с центром в точке O . Найдите площадь треугольника COM .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 + 6x \leq a - 10$ и $x^2 + 8x + 11 + 2a \leq 0$ образуют на числовой оси отрезок длиной 1.

С6. Найдите восьмизначное число \overline{xy} , которое делится на произведение двух четырехзначных чисел $x \cdot y$, где x — четыре первые цифры этого числа, а y — четыре последние.

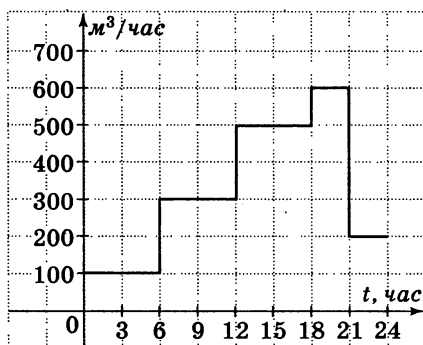
Вариант 40

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Банк предоставляет кредит под 8% годовых. Какую сумму придется выплатить через год, если взять 25 000 рублей на год?

В2. На рисунке показана диаграмма потребления газа ТЭЦ. Определите, сколько времени расход газа был наименьшим. (Ответ дайте в часах.)



В3. Найдите корень уравнения $\log_2(10 - x) = 3$.

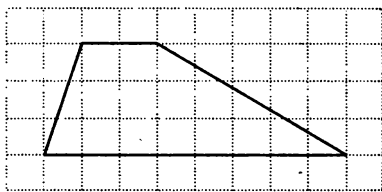
В4. Вычислите значение выражения

$$\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \sin\frac{\pi}{6} \cdot \cos\frac{\pi}{3}.$$

В5. Мария Ивановна собирается купить через Интернет пылесос, холодильник и пароварку. Она изучает цены и сравнивает доставки в трех фирмах. Цены товара и условия доставки приведены в таблице. Сколько рублей заплатит Мария Ивановна за самый дешевый вариант покупки?

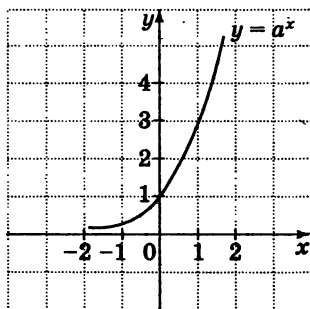
Магазин	Цена пылесоса, руб.	Цена холодильника, руб.	Цена пароварки, руб.	Доставка, руб.	Дополнительные условия
I	4200	12 600	3600	500	Акция: цена на холодильник снижена в 2 раза
II	4500	11 000	2500	500	При общей стоимости товара более 15 000 руб. пароварка в подарок и доставка бесплатная
III	4000	10 000	3000	1000	При общей стоимости товара более 15 000 руб. скидка 10 % и доставка бесплатная

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $6 + 2 \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{8}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $\sqrt{a^6}$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 30 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 30 - t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 12 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = 2\log_{0,25}(3 - x) - \log_{0,25}^2(3 - x) + 1.$$

В11. В цилиндре на расстоянии $4\sqrt{3}$ см от его оси и параллельно ей проведена плоскость, которая отсекает от окружности основания дугу, равную 60° . Найдите площадь сечения, если объем цилиндра равен 640π .

В12. Расстояние между поселками А и В равно 180 км. Скорость первого велосипедиста на 3 км/ч больше скорости второго, поэтому он затрачивает на этот путь на 2 часа меньше времени, чем второй. Какова скорость первого велосипедиста? (Ответ указать в км/ч.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y + \sqrt{x + y} = 20, \\ \sin^2 \frac{\pi(x^2 - x)}{6} = -x^2 + 6x - 9. \end{cases}$$

С2. В тетраэдре $ABCT$ ребра AC и TB равны 12, а остальные ребра равны 10. Найдите объем тетраэдра.

С3. Решите неравенство

$$\sqrt{x + 3 - 4\sqrt{x - 1}} + \sqrt{x + 8 - 6\sqrt{x - 1}} \geq 3.$$

С4. В прямоугольном треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, $AC = 6$, $CB = 8$. Из вершины прямого угла проведена высота CH . В треугольнике AHC проведена биссектриса угла C — CD . Найдите длину отрезка DH .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 6x \leq a - 10$ и $x^2 - 8x + 9 + 3a \leq 0$ содержат только одно целое число.

С6. Найдите наименьшее трехзначное натуральное число, квадрат которого при делении на 5 дает остаток 4.

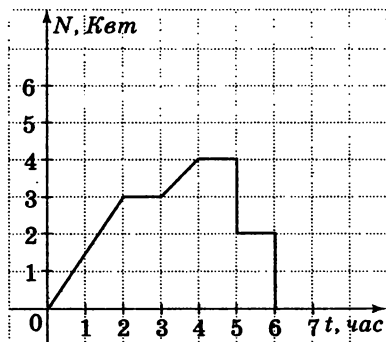
Вариант 41

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Дисконтная карта магазина дает скидку 6%. Сколько пришлось заплатить Васе за велосипед, цена которого 3500 рублей, если он использует дисконтную карту?

В2. На рисунке показан график работы энергопотребителя. Определите максимальную потребляемую мощность.



В3. Найдите корень уравнения $\log_2(10 - x) = -1$.

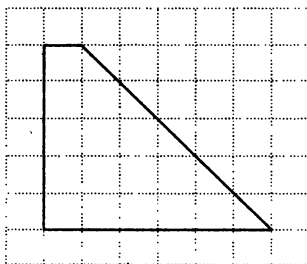
В4. Вычислите значение выражения

$$\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right).$$

В5. Магазин закупает партию минеральной воды в количестве 10 000 бутылок в Грузии, на Украине и в Абхазии. Цены и условия поставки приведены в таблице. Сколько будет стоить самая дешевая закупка? Ответ дайте в рублях.

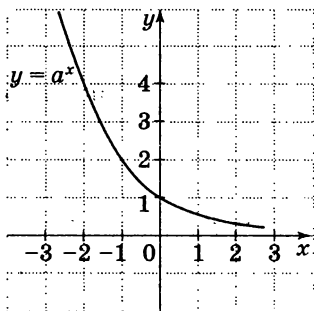
Место закупки	Стоимость 1 бутылки, руб.	Стоимость упаковки и перевозки 1 бутылки, руб.	Таможенная пошлина за 1 бутылку, руб.	Дополнительные условия
Грузия	7,5	3,2	2	При заказе на сумму более 100 000 руб. скидка 10% на весь заказ
Украина	9	2,8	0,9	При заказе на сумму более 100 000 руб. упаковка и перевозка бесплатно
Абхазия	6	3	0,5	—

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $9 - 4 \log_{\frac{1}{5}} 125$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Найдите значение $\sqrt{a^8}$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 25 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 25 - 2t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 9 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = \log_4(16 - x^2).$$

В11. Прямой цилиндр с радиусом основания $R = 2\sqrt{3}$ пересечен плоскостью, параллельной оси цилиндра так что отсекает на основании цилиндра хорду, равную его радиусу. Найдите расстояние от этого сечения до оси.

В12. Два поезда вышли одновременно навстречу друг другу из пунктов A и B . Встретившись на промежуточной станции, поезда продолжили движение и первый из них прибыл в пункт B через 2 часа, второй – в пункт A через 8 часов после встречи. За сколько часов первый поезд проходит расстояние от A до B ?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -x^2 + x - \sqrt{-x^2 + x + 6} = -4, \\ \sqrt{2} \cos y = x. \end{cases}$$

С2. В тетраэдре $ABCT$ ребра AC и TB равны 12, а остальные ребра равны 10. Найдите синус угла, который составляет прямая AT с плоскостью AMC , где M — середина ребра TB .

С3. Решите неравенство

$$\sqrt{x^2 + 2x + 5} + \sqrt{x^2 + 2x - 3} \geq \sqrt{2(x^2 + 2x + 4)}.$$

С4. В прямоугольном треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, $AC = 6$, $CB = 8$. Из вершины прямого угла проведена высота CH . В треугольнике AHC проведена биссектриса угла C — CD , а в треугольнике HBC проведена биссектриса угла C — CE . Найдите длину отрезка DE .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 - 6x + 10 \leq a$ и $x^2 - 8x + 7 + 3a \leq 0$ содержат только одно целое число.

С6. Найдите все пары двузначных чисел (x — простое, $x < 20$), такие, что число \overline{xy} , полученное приписыванием десятичной записи числа y после десятичной записи числа x , сложенное с числом \overline{yx} , равняется полному квадрату.

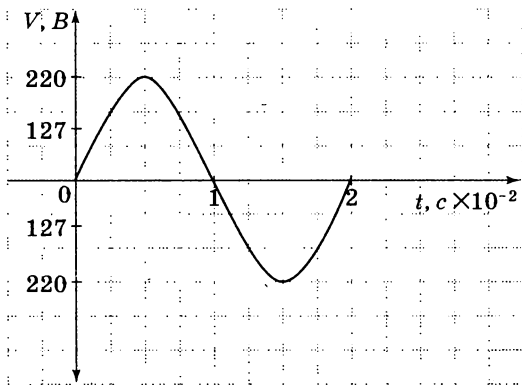
Вариант 42

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Работа автобусного парка начинается в 5 ч. 50 мин. Интервалы выхода транспорта на линию составляют 15 минут. После каждого пятого автобуса интервал составляет 12 минут. В котором часу должен выйти из парка рейсовый 7-й автобус? (Ответ дать в часах и минутах через запятую.)

В2. На рисунке показан график амплитуды переменного напряжения. Определите максимальное напряжение.



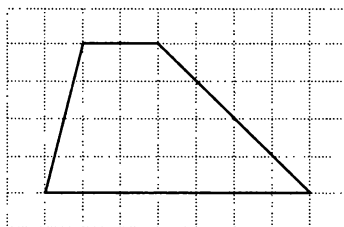
В3. Найдите корень уравнения $\log_4(3 - x) = 2$.

В4. Вычислите значение выражения $\cos \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{6}$.

В5. Магазин закупает партию минеральной воды в количестве 10 000 бутылок на трех различных предприятиях. Цены и условия поставки приведены в таблице. Сколько будет стоить самая дешевая закупка? Ответ дайте в рублях.

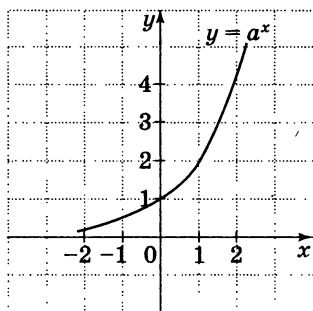
Место закупки	Стоимость 1 бутылки, руб.	Стоимость упаковки 1 бутылки, руб.	Стоимость перевозки 1 бутылки руб.	Дополнительные условия
А	6	1	2,5	При заказе на сумму более 100 000 руб. упаковка бесплатно
Б	7	1,2	2	При заказе на сумму более 100 000 руб. упаковка бесплатно
В	6,5	1,1	1,5	При заказе на сумму более 100 000 руб. скидка 10% от суммы

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $17 + 5 \log_8 \frac{1}{512}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = a^x$. Вычислите значение a^{-4} .



В9. С балкона бросили мячик с высоты 25 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 25 - 3t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 11 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = \log_5(25 - x^2).$$

В11. Осевое сечение конуса — треугольник, угол между равными сторонами которого равен 120° . Радиус окружности, описанной около этого треугольника, равен 15 см. Найдите высоту конуса.

В12. За шестичасовую смену рабочий сделал на 64 детали больше, чем его ученик, так как тратил на изготовление одной детали на 2 минуты меньше. Сколько деталей сделал ученик за смену?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -x^2 + 4x + 2\sqrt{4x - x^2 + 5} = 10, \\ 2\sin y = x. \end{cases}$$

С2. В тетраэдре $ABCT$ ребра AT и CT делятся соответственно точками M и N в отношениях $3 : 4$ и $2 : 5$. Найдите отношение объемов многогранников $MNBT$ и $ACBT$.

С3. Решите неравенство $\sqrt{x^5 - 4x^3 + 4x} \geq |3x^2 - 6|$.

С4. В прямоугольном треугольнике ABC угол $C = 90^\circ$, угол $A = 60^\circ$. Из вершины прямого угла проведена медиана CM . В треугольник ABC вписана окружность с центром в точке O . Найдите угол между OM и OB .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых общие решения неравенств $x^2 + 6x + 8 < a$ и $x^2 + 8x + 13 + 3a < 0$ содержат только одно целое число.

С6. Найдите натуральное число, которое увеличивается в 7 раз, если между цифрой единиц и цифрой десятков вставить 0.

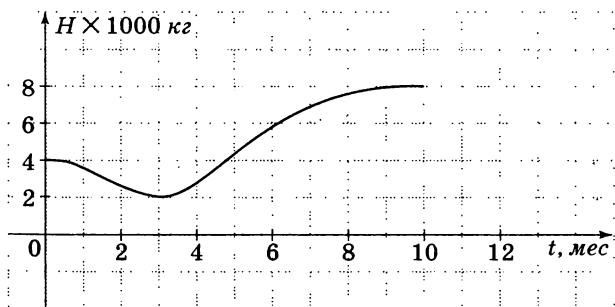
Вариант 43

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Занятия в институте начинаются в 9 часов и одно занятие длится 1 ч 30 мин. После второго занятия перерыв 45 мин. Когда начинается 5-е занятие. (Ответ дать в часах и минутах через запятую.)

В2. На рисунке показан график месячного надоя молока в течение года на животноводческой ферме. Определите минимальное количество надоя молока. Ответ дайте в тоннах.



В3. Найдите корень уравнения $\log_{16}(2 - x) = 0,5$.

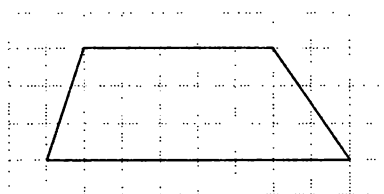
В4. Вычислите значение выражения

$$\cos \frac{5\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} \cdot \sin \frac{\pi}{3}.$$

В5. Магазин закупает партию свинины в одном из трех предприятий по переработке в количестве 0,5 тонны. Цены и условия поставки приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант закупки? Ответ дайте в рублях.

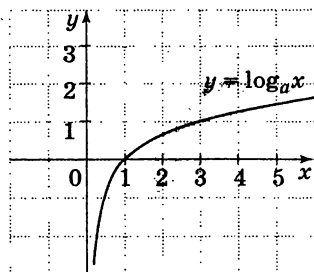
Место закупки	Стоимость 1 кг свинины, руб.	Стоимость перевозки в расчете на 1 кг, руб.	Дополнительные условия
А	140	20	При заказе на сумму более 50 000 руб. перевозка бесплатно
Б	130	25	При заказе на сумму более 50 000 руб. скидка 10% на стоимость заказа
В	120	30	При заказе на сумму более 100 000 руб. перевозка бесплатно

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $34 + 8 \log_{\frac{1}{9}} 81$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = \log_a x$. Вычислите значение функции $y = \log_a(1/81)$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 25 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 25 - 4t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 13 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = \log_3(81 - x^2).$$

В11. На каком расстоянии от вершины прямого конуса нужно провести плоскость, параллельную основанию, чтобы площадь полученного сечения была равна $1/9$ площади основания? Высота конуса равна 15 см.

В12. За два года курс рубля изменился так, что за один доллар стали требовать на 6 рублей 25 копеек больше, а на 2000 рублей теперь можно приобрести на 16 долларов меньше. Сколько рублей стали брать за один доллар? (Если в ответе содержатся копейки, то их запишите через запятую.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{1 - y^2} \left(x^2 - 2x \sin \frac{\pi y}{2} + 1 \right) = 0, \\ \sin \pi x = x^2 - 2x + 1. \end{cases}$$

С2. В основании прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ лежит равнобедренный треугольник ABC , у которого основание BC равно 3. Боковая поверхность призмы равна 32. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через CB_1 параллельно высоте основания AD . Расстояние от A до плоскости сечения равно $\frac{6}{5}$.

С3. Решите неравенство $\sqrt{x^5 - 2x^3 + x} \geq |x^2 - 1|$.

С4. В трапеции $ABCD$ диагональ AC является биссектрисой угла A . Нижнее основание $AD = 6$. Точка O является точкой пересечения диагоналей AC и BD . Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника ABD , если отрезки $AO = \frac{\sqrt{117}}{4}$, $OD = \frac{15}{4}$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\sin \sqrt{a^2 - x^2} = \frac{1}{2}$ имеет ровно 12 решений.

С6. Найдите все двузначные числа, каждая натуральная степень которых оканчивается на две цифры, составляющие первоначальное число.

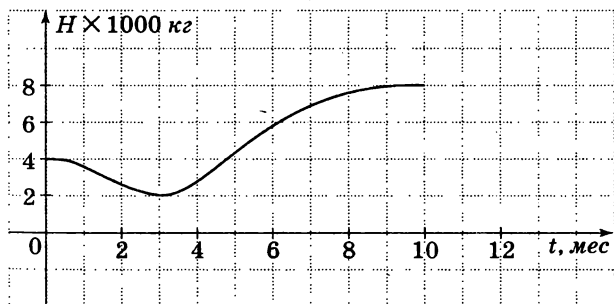
Вариант 44

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. На кондитерской фабрике для выпечки одного кекса и одного сладкого пирога расходуется 0,1 и 0,15 грамм ванильного сахара соответственно. Какое минимальное количество пакетов ванильного сахара по 5 грамм необходимо для выпечки 200 кексов и 180 пирогов?

В2. На рисунке показан график месячного надоя молока на животноводческой ферме. В каком месяце надой был минимальными.



В3. Найдите корень уравнения (если корней больше одного, то в бланке ответов запишите больший корень)

$$\sqrt{x^2 + 36} = 10.$$

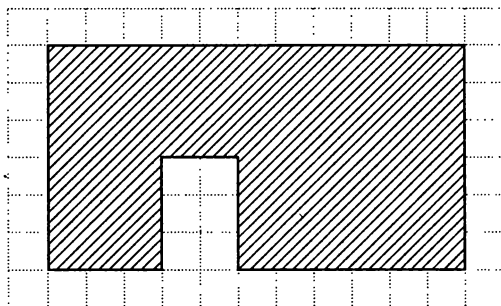
В4. Вычислите значение выражения

$$\cos^2 \frac{\pi}{6} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{6}.$$

В5. Магазин закупает партию говядины в одном из трех мясокомбинатов в количестве 0,5 тонны. Цены и условия поставки приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант закупки? Ответ дайте в рублях.

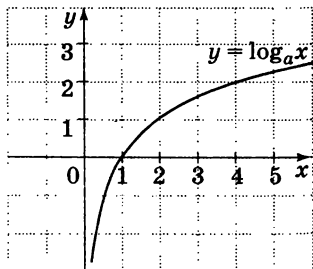
Место закупки	Стоимость 1 кг говядины, руб.	Стоимость перевозки в расчете на 1 кг, руб.	Дополнительные условия
А	110	110	При заказе на сумму более 50 000 руб. скидка 10%
Б	100	15	При заказе на сумму более 50 000 руб. доставка бесплатно
В	90	20	При заказе на сумму более 50 000 руб. скидка 8%

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером 1 см \times 1 см. На рисунке изображена стена, в которой имеется дверь, не подлежащая покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных сантиметрах).



В7. Вычислите значение выражения $7 + 2\log_2 \frac{1}{32}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = \log_a x$. Вычислите значение функции $y = \log_a(1/32)$.



В9. С балкона бросили мячик с высоты 40 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 40 - 2t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 16 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \log_2^2(x - 10) - 2 \log_3(x - 10) + 4.$$

В11. На каком расстоянии от вершины конуса нужно провести плоскость, параллельную основанию, чтобы площадь полученного сечения была равна $1/4$ площади основания? Высота конуса равна 12 см.

В12. Для перевозки груза было заказано две машины разной грузоподъемности, которые должны были сделать одинаковое число рейсов, при этом первая машина должна перевести на 80 т груза больше, чем вторая. В действительности оказалось, что грузоподъемность этих машин больше, чем предполагалось: у первой машины — на 3 т, а у второй — на 2 т. В результате каждый водитель перевез свою часть груза, сделав на 4 рейса меньше, чем предполагалось. Какова плановая грузоподъемность первой машины? (Ответ указать в тоннах.)

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4x^2 + 4x \cos \pi y + 1 = 0, \\ \sin \pi x = x^2 - x + \frac{5}{4}. \end{cases}$$

С2. В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны. В каком отношении делит объем пирамиды сечение наименьшей площади, проходящее через диагональ основания?

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{x+5} - |x-1|}{\sqrt{10+x} - |x-2|} \geq 0$.

С4. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность радиуса $13/2$, а AB является диаметром этой окружности. Расстояние от точки B до прямой CD равно 3 , а расстояние от точки A до прямой CD равно 8 . Определите длину отрезка CD , если сторона $BC = 5$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\cos \sqrt{a^2 - 2a + 1 - x^2} = -1$ имеет ровно 6 решений.

С6. Существует ли натуральное число, квадрат которого имеет сумму цифр, равную 2009 ?

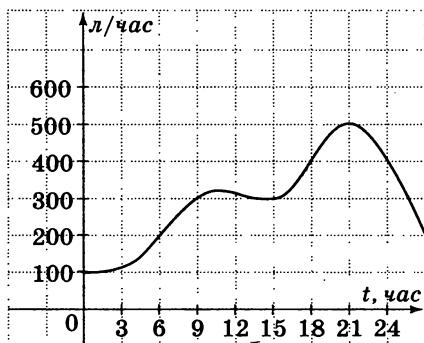
Вариант 45

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Для производства тысячи литров лимонада требуется один баллон углекислого газа. Какое минимальное количество целых баллонов углекислого газа потребуется комбинату для выпуска 1,4 млн бутылок лимонада емкостью 1,25 л?

В2. На рисунке показан график расхода воды жилого дома. Определите максимальное потребление воды. Ответ дайте в л/ч.



В3. Найдите корень уравнения (если корней больше одного, то в бланке ответов запишите больший корень) $\sqrt{2x^2 + 68} = 10$.

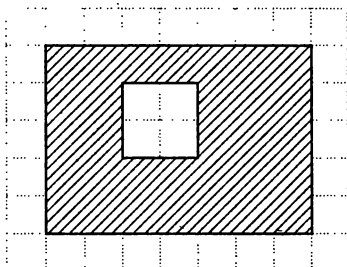
В4. Вычислите значение выражения

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sin \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}.$$

В5. Магазин закупает бананы в одной из трех баз в количестве 300 кг. Цены и условия поставки приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант закупки? Ответ дайте в рублях.

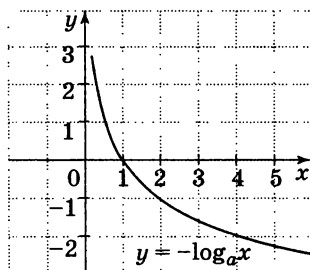
Место закупки	Стоимость 1 кг бананов, руб.	Стоимость перевозки в расчете на 1 кг, руб.	Дополнительные условия
А	25	13	При заказе на сумму более 5000 руб. скидка 5%
Б	26	2	При заказе на сумму более 5000 руб. перевозка бесплатно
В	24	2,5	При заказе на сумму более 10 000 руб. скидка 10%

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. На рисунке изображена стена, в которой имеется окно, не подлежащее покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $12 - 11 \log_1 9$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = -\log_a x$. Найдите значение a .



В9. С балкона бросили мячик с высоты 40 м. Высота $h(t)$ падения мячика меняется по закону: $h(t) = 40 - 3t - 5t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента начала движения. Через сколько секунд мячик достигнет высоты 26 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \log_3^2(10 - x) - 2 \log_3(10 - x) + 10.$$

В11. Высота конуса равна $15\sqrt{3}$. На каком расстоянии от вершины следует провести плоскость, параллельную основанию, чтобы площадь сечения была равна $1/3$ площади основания?

В12. Для перевозки груза было заказано две машины разной грузоподъемности, которые должны были сделать одинаковое число рейсов, при этом первая машина должна перевести на 60 т груза больше, чем вторая. В действительности оказалось, что грузоподъемность этих машин меньше, чем предполагалось: у первой машины – на 4 т, а у второй — на 3 т. В результате каждый водитель сделал по 10 лишних рейсов, чтобы перевести свою часть груза. Какова плановая грузоподъемность второй машины?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 - \sqrt{2} x(\cos 8\pi y + \sin 8\pi y) + 1 = 0, \\ 2\cos 8\pi y = 4y + \frac{1}{4y}. \end{cases}$$

С2. В правильной четырехугольной пирамиде $ABCDT$ все ребра равны. Точки M и N – середины ребер BT и DT . В каком отношении делит объем пирамиды сечение, проходящее через прямую AM параллельно диагонали основания BD ?

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{2x+3} - |x|}{\sqrt{9x-11} - |x+1|} \leq 0$.

С4. Дана трапеция $ABCD$, у которой основание $BC = 4$, а $AD = 12$. Через вершины B, C, D проведена окружность, которая касается прямой AB и пересекает AD в точке E , причём $AE = 3$. Определите площадь треугольника ABD .

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\cos\sqrt{a^2 - x^2} = \frac{1}{2}$ имеет ровно 12 решений.

С6. Решите уравнение $n + S(n) + S(S(n)) = 2010$, где S — сумма цифр числа.

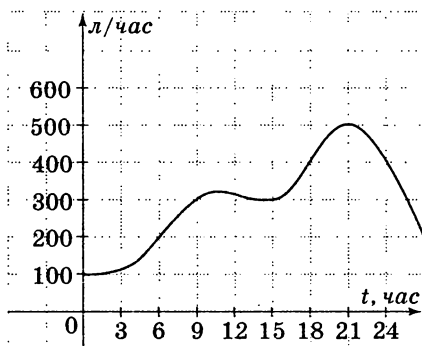
Вариант 46

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Транспортер за 40 минут работы подает 1,4 т руды. Далее следует 10-ти минутный перерыв. Сколько тонн руды будет подано с 9 до 13 часов?

В2. На рисунке показан график расхода воды жилого дома. Определите минимальное потребление воды. Ответ дайте в л/ч.



В3. Найдите корень уравнения (если корней больше одного, то в бланке ответов запишите меньший корень)

$$\sqrt{x^2 + 15} = 8.$$

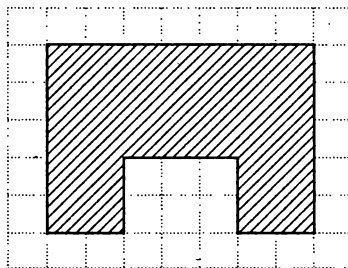
В4. Вычислите значение выражения

$$7\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \cos(2\pi - \alpha), \text{ если } \alpha = \frac{\pi}{3}.$$

В5. Группа туристов из 12 человек для поездки на 7 суток выбирает одну из трех туристических компаний. Цены и условия приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант поездки на одного человека?

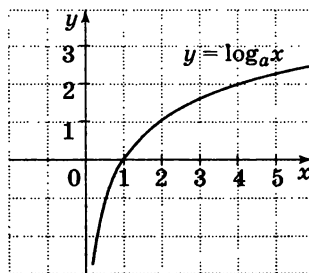
Туристическая компания	Питание на 1 человека в сутки, руб.	Гостиница на одного человека в сутки, руб.	Экскурсионное обслуживание на 1 человека, руб.	Проезд на 1 человека, руб.	Дополнительные условия
А	900	2000	800	4000	Для группы больше 15 человек скидка 10%
Б	1000	1500	1400	3500	—
В	1100	1800	1800	3000	Для группы больше 10 человек скидка 10%

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. На рисунке изображена стена, в которой имеется дверь, не подлежащая покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = -\log_a x$. Найдите значение $16a$.



В9. После запуска учебная ракета движется вертикально вверх. Ее высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = 3t^2 + 16t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента запуска. Определите, через сколько секунд ракета достигнет высоты 112 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \lg^2(x + 1) - 2\lg(x + 1) - 20.$$

В11. В основании четырехугольной призмы $ABCA_1B_1C_1D_1$ лежит квадрат $ABCD$. Объем этой призмы равен 18 см^3 . Высоту призмы увеличили в 2 раза, а диагональ квадрата AC уменьшили в 3 раза. Найдите объем новой призмы.

В12. По плану первой бригаде нужно изготовить на 720 изделий больше, чем второй. Так как в первую бригаду добавили 3 человека, а во вторую — 2 человека, то обе бригады выполнили план на 2 дня раньше срока, причем каждый рабочий изготавливал в день по 18 изделий. Найдите, сколько рабочих по плану должны были работать в обеих бригадах вместе?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{\frac{1}{4} - x^2} (64y^2 + 16y \cdot \sin \pi x + 1) = 0, \\ \cos 16\pi y = \sqrt{2}x. \end{cases}$$

С2. В правильной четырехугольной пирамиде $ABCDT$ все ребра равны $\sqrt{10}$. Точки M и N — середины ребер BT и DT . Найдите расстояние от вершины пирамиды до плоскости, проходящей через прямую AM параллельно диагонали основания BD ?

С3. Решите неравенство $\frac{|x+2| - \sqrt{2x+12}}{|x+3| - \sqrt{4x+12}} \geq 0$.

С4. Дана равнобедренная трапеция $ABCD$, описанная около окружности, основания которой $BC = a$, а $AD = b$. Точка M принадлежит стороне AB так, что $AM : MB = 1 : 1$, точка N принадлежит стороне AD так, что $AN : ND = 1 : 1$. BN пересекается с DM в точке O . Определите площадь четырехугольника $AMON$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\cos \sqrt{a - x^2 + 1} = -1$ имеет ровно 8 решений.

С6. Найти степень числа 7 в разложении $500!$.

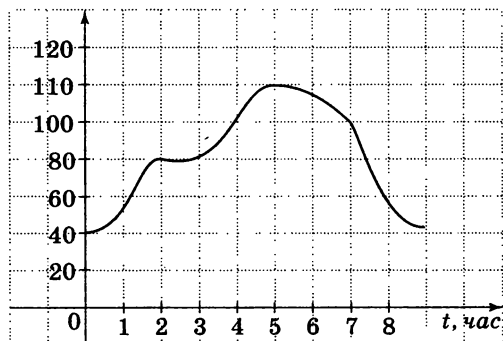
Вариант 47

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Транспортер за 40 минут работы подает 1,4 т руды. Далее следует 10-ти минутный перерыв. Сколько времени потребуется для загрузки двух сеमितонных вагонов? (Ответ дать в часах и минутах через запятую.)

В2. На рисунке показан график изменения производительности труда бригады рабочих в дет./ч. Найдите максимальное значение производительности труда.



В3. Найдите корень уравнения (если корней больше одного, то в бланке ответов запишите меньший корень)

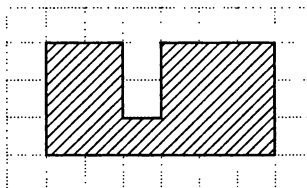
$$\sqrt{x^2 - 15} = 7.$$

В4. Вычислите значение выражения $4 + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

В5. Группа туристов из 15 человек для поездки на море на неделю выбирает одно из трех туристических агентств. Цены и условия приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант поездки на одного человека?

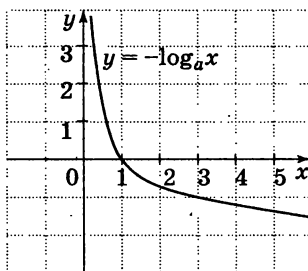
Туристическое агентство	Питание на 1 человека в сутки, руб.	Проживание на одного человека в сутки, руб.	Проезд на 1 человека, руб.	Дополнительные условия
I	1500	2000	8000	Для группы больше 10 человек скидка 5%
II	1200	2500	7500	Для группы больше 10 человек скидка 5%
III	1600	2400	7000	Для группы больше 10 человек скидка 8%

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. На рисунке изображена стена, в которой имеется дверь, не подлежащая покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = -\log_a x$. Найдите значение $a/6$.



В9. После запуска учебная ракета движется вертикально вверх. Ее высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = 2t^2 + 15t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента запуска. Определите, через сколько секунд ракета достигнет высоты 50 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \log_{0,5}^2(x + 10) - 2\log_{0,5}(x + 10) - 2.$$

В11. Объем четырехугольной призмы равен 6 см^3 . В основании призмы лежит квадрат $ABCD$. Высоту призмы уменьшили в три раза, а диагональ квадрата $ABCD$ увеличили в четыре раза. Определите объем новой призмы.

В12. По плану первый цех мебельной фабрики должен изготовить на 180 изделий больше, чем второй цех. Из-за болезни в первом цехе работало на 6 человек меньше, а во втором цехе – 4 человека меньше, чем по плану, поэтому оба цеха выполнили план с опозданием на 1 день. Сколько человек по плану работает в первом цехе, если каждый рабочий изготавливает по одному изделию в день?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x}(x^2 - 5x - \sqrt{x^2 - 5x - 2 - 4}) = 0, \\ 12\cos y = x. \end{cases}$$

С2. Длина ребра правильного тетраэдра $TABC$ равна 7. Найдите величину угла между плоскостями TBC и ABC .

С3. Решите неравенство $\sqrt{3 - \frac{3}{x+1}} < \sqrt{3 + \frac{3}{x}} + 2$.

С4. Дана равнобедренная трапеция $ABCD$, описанная около окружности, основания которой $BC = 3$, а $AD = 4BC$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Определите площадь треугольника ABO .

С5. Найдите все значения параметра a , при которых множество решений неравенства $\left(1 - \frac{a}{x}\right) \left(1 - \frac{14}{x} + \frac{49}{x^2}\right) < 0$ содержится в каком-нибудь отрезке длиной 10 и при этом содержит некоторый отрезок длиной 7.

С6. Сумма делителей числа n равна $\frac{3^{n+1} - 1}{2}$. Найдите это число.

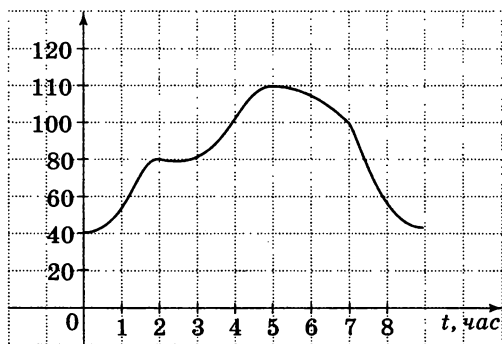
Вариант 48

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. В санатории на каждого отдыхающего положено 200 г кефира в день. В санатории 831 человек. Какое наименьшее количество поллитровых пакетов кефира необходимо заготовить на 3 дня? (Открытых пакетов не должно оставаться на следующий день.)

В2. На рисунке показан график изменения производительности труда бригады рабочих в дет./ч. Найдите, через сколько часов после начала работы производительности труда была наибольшей.



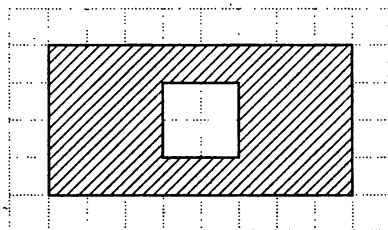
В3. Найдите корни уравнения $\frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x-1)} = 0$.

В4. Вычислите значение выражения $\cos(\alpha + \pi) + 2\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\cos\alpha = 0,3$.

В5. Пенсионерка с дочерью собрались в паломническую поездку в Тихвин. Они могут выбрать одну из трех паломнических служб. Цены и условия приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант поездки для матери с дочерью?

Паломническая служба	Питание на 1 человека, руб.	Проживание на одного человека, руб.	Проезд на 1 человека, руб.	Дополнительные условия
I	1800	800	2400	Скидка пенсионерам на проезд 25%
II	1400	1300	2600	Скидка пенсионерам на проезд 30%
III	1100	1800	2800	Скидка пенсионерам на проезд 50%

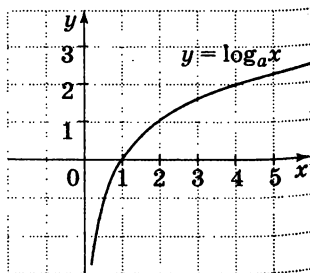
В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. На рисунке изображена стена, в которой имеется окно, не подлежащее покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$

и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = \log_a x$. Найдите значение $1/2 \log_a 32$.



В9. После запуска учебная ракета движется вертикально вверх. Ее высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = 2t^2 + 11t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента запуска. Определите, через сколько секунд ракета достигнет высоты 40 м?

В10. Найдите наибольшее значение функции

$$y = -\log_4^2(x + 3) + 2\log_4(x + 3) + 1.$$

В11. Основанием пирамиды $SABCD$ является ромб $ABCD$ с диагоналями, равными 8 и 6. Высота пирамиды равна 3,2, боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под одним и тем же углом. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

В12. Два тракториста, работая поочередно с разной производительностью, вспахали поле за 6 дней, при этом один работал утром, а второй после обеда. Первый вспахал на 200% площади больше второго. За сколько дней второй тракторист сможет в одиночку вспахать поле, если, работая вместе, они вспашут это поле за 3 дня?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{4\cos^2 x - 8\sin x - 7}}{\sqrt{2y - \pi}} = 0, \\ \sin x + \cos y = 0, \\ \log_{\frac{1}{2}} x \geq \log_{\frac{1}{2}}(x + 2y) \geq \log_{\frac{1}{2}} 3\pi. \end{cases}$$

С2. Длина ребра правильного тетраэдра $TABC$ равна 4. Найдите величину угла между ребром TB и плоскостью ABC .

С3. Решите неравенство $\sqrt{4 - \frac{8}{x+2}} < \sqrt{4 + \frac{8}{x}} + 3$.

С4. В трапеции $ABCD$, основание $BC = 6$, а $AD = 16$. Точка M принадлежит стороне CB так, что $CM : MB = 1 : 1$, точка E принадлежит стороне AB так, что $AE : EB = 1 : 3$. Высота трапеции равна 14. Прямая EC пересекается с MD в точке O . Определите площадь четырехугольника $AEOD$.

С5. Найдите все значения параметра a , при которых множество решений неравенства $\left(1 - \frac{a}{x}\right) \left(1 - \frac{18}{x} - \frac{81}{x^2}\right) < 0$ содержит число 10, а также содержит два непересекающихся отрезка длиной 10 каждый.

С6. Найдите наибольшее натуральное n , для которого число $1001!$ делится на каждое из чисел k^k при $k = 1, 2, \dots, n$.

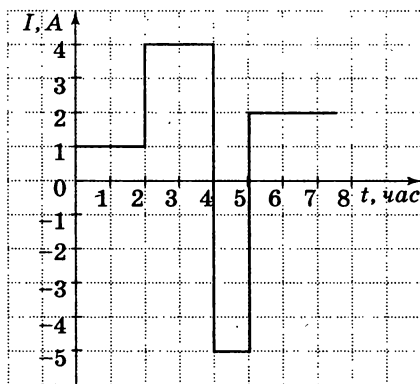
Вариант 49

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Пациент принимает по 3 таблетки в день. Какое минимальное количество упаковок по 14 таблеток в каждой необходимо на четырехнедельный курс лечения?

В2. На рисунке показан график зарядки и разрядки аккумулятора. Определите продолжительность максимального тока зарядки.



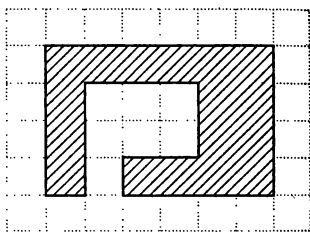
В3. Найдите корни уравнения $\frac{(x-4)(x+2)}{(x-4)(x+1)} = 0$.

В4. Вычислите значение выражения $2\sin(\pi - \alpha) + 3\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)$, если $\sin\alpha = 0,4$.

В5. Для лечения зубов можно выбрать одну из трех стоматологических клиник. Пациенту предстоит: осмотр и консультация, лечение трех зубов, удаление одного зуба и имплантация двух зубов. Цены и условия приведены в таблице. Сколько будет стоить самый дешевый вариант лечения?

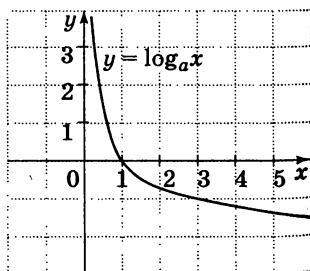
Клиника	Лечение 1 зуба, руб.	Удаление 1 зуба, руб.	Имплантация 1 зуба, руб.	Осмотр и консультации, руб.
I	1500	1000	19 000	Бесплатно
II	2000	1300	16 000	500
III	1800	1200	14 000	1000

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. На рисунке изображена стена, в которой имеется балконная дверь с окном, не подлежащее покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = \log_a x$. Найдите значение $1/4 \log_a 81$.



В9. После запуска учебная ракета движется вертикально вверх. Ее высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = 5t^2 + 12t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента запуска. Определите, через сколько секунд ракета достигнет высоты 65 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \log_{0,25}^2(8 - x) - 2\log_{0,25}(8 - x) + 3.$$

В11. Основанием пирамиды $SABCD$ является ромб $ABCD$ с диагоналями, равными 12 и 16. Высота пирамиды равна 6,4. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под одним и тем же углом. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

В12. Две бригады с разной производительностью труда должны были выполнить работу за 2 дня, однако работу смогла начать только одна бригада, а потом ее сменила вторая бригада. Таким образом, весь объем работы был выполнен за 4 дня, при этом первая бригада выполнила на 50% меньше работы, чем вторая. За сколько дней первая бригада в одиночку сможет выполнить эту работу?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\cos 2x - 5 \sin x - 3}{\sqrt{y - \pi}} = 0, \\ \sin x + \cos y = -1, \\ \log_{\frac{1}{2}} x \geq \log_{\frac{1}{2}} (2x + y) \geq \log_{\frac{1}{2}} 5x. \end{cases}$$

С2. В основании правильной треугольной пирамиды $TABC$ лежит треугольник ABC со стороной, равной 6. Боковое ребро пирамиды равно 5. Найдите величину угла между плоскостью боковой грани TAC и плоскостью основания.

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{x-7} - |x-3|}{\sqrt{3-x} - |x-3|} \leq 1$.

С4. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Точки A_2 и B_2 являются точками пересечения высот с описанной около $\triangle ABC$ окружностью. Высоты пересекаются в точке P . Отрезок $AH = 9$, $AH_1 = 2$, $BH = 6$. Найдите отношение площадей треугольников AHB_2 и BHA_2 .

С5. Решите для всех значений параметра a неравенство $\log_a(2a^x - 3) > x + 1$.

С6. Найдите натуральное число, квадрат которого равен $\underbrace{111\dots 1}_n \cdot 10 \cdot \underbrace{10\dots 0}_{n-1} 5 + 1$.

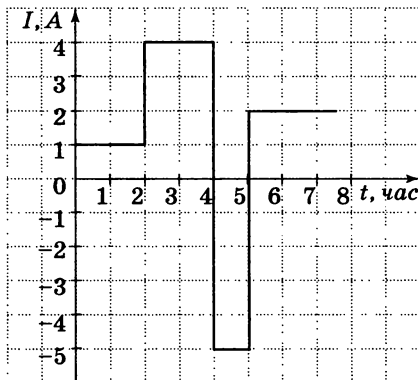
Вариант 50

Часть 1

Ответом на задания В1 – В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. В офисе 853 светильника по 4 люминесцентные лампы в каждом. В квартале в среднем выходит из строя каждая двухсотая лампа. Сколько упаковок ламп по 5 штук необходимо для полноценной работы офиса в течение полутора лет?

В2. На рисунке показан график зарядки и разрядки аккумулятора. Определите продолжительность максимального тока разрядки.



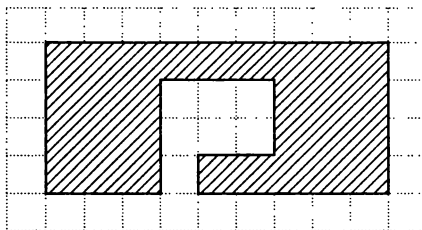
В3. Найдите корни уравнения $\frac{(x+1)(x-6)}{(x+1)(x-3)} = 0$.

В4. Вычислите значение выражения $3\sin(-\alpha) + \cos(\pi + 2\alpha)$, если $\alpha = \frac{\pi}{6}$.

В5. Магазин может закупить 500 кг молодого картофеля из трех различных мест привоза. Цены и условия поставки приведены в таблице. Найдите, какую максимальную прибыль магазин получит при продажной цене картофеля 40 руб. за 1 кг.

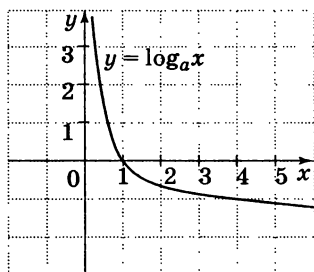
Место закупки	Отпускная цена за 1 кг, руб.	Транспортные расходы на 1 кг картофеля, руб.
Куба	7	15
Египет	8	12
Липецк	15	10

В6. Бумага разграфлена на квадратные клетки размером $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. На рисунке изображена стена. В которой имеется балконная дверь с окном, не подлежащее покраске. Найдите, какова площадь покраски стены (в квадратных метрах).



В7. Вычислите значение выражения $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

В8. На рисунке изображен график функции $y = \log_a x$. Найдите значение $3\log_a 64$.



В9. После запуска учебная ракета движется вертикально вверх. Ее высота $h(t)$ меняется по следующему закону: $h(t) = 4t^2 + 13t$, где t — время в секундах, прошедшее с момента запуска. Определите, через сколько секунд ракета достигнет высоты 28,5 м?

В10. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \log_{0,5}^2(x - 4) - 2\log_{0,5}(x - 4).$$

В11. Основанием пирамиды $TABC$ является прямоугольный треугольник ABC , гипотенуза которого AB равна 10, а катет AC равен 8. Высота пирамиды равна $3\sqrt{5}$. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под одним и тем же углом. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

В12. Слесарь и его ученик, работая вместе, могут выполнить порученную работу за 15 часов. Если сначала будет работать слесарь, а потом его сменит ученик, то работа будет выполнена за 30 часов, при этом ученик выполнил на 40% меньше работы, чем слесарь. За сколько часов ученик сможет выполнить всю работу?

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1 – С6 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\sqrt{3\cos 2x - 7\sin x - 3\sqrt{3}}}{\sqrt{3y - \pi}} = 0, \\ \sin x \cos x = 0, \\ \log_{\frac{1}{4}} x \geq \log_{\frac{1}{4}}(x + 2) \geq \log_{\frac{1}{4}} \frac{4\pi}{3}. \end{cases}$$

С2. В основании правильной треугольной пирамиды $TABC$ лежит треугольник ABC со стороной, равной $2\sqrt{3}$. Боковое ребро пирамиды равно 4. Найдите величину угла между боковым ребром TB и плоскостью основания.

С3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{x+2}-|x-2|}{\sqrt{8-x}-|x-2|} \geq 1$.

С4. Дан параллелограмм $ABCD$, стороны которого $AB = 18$, $AD = 15$. Диагональ $BD = 12$. Точка M принадлежит стороне CB так, что $CM : MB = 1 : 1$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O . Точка N является точкой пересечения AM и BD . Определите площадь четырехугольника $ONMC$.

С5. Определите все значения параметра a , при которых существует хотя бы одно целочисленное решение уравнения

$$\log_{\frac{1}{\pi}} \left(\frac{a^2 + 4\pi^2 + 4}{4x - x^2 - 2(a-2)|x-2\pi| + 4\pi a} \right) - \sqrt{(x-5a+10\pi-34)(|\pi-x|-a+\pi+2)} = 0.$$

С6. Определите дробь с наименьшим знаменателем, которая находится между числами $\frac{68}{21}$ и $\frac{76}{23}$.

Ответы

Часть 1

Варианты	В1	В2	В3	В4	В5	В6
1	6	17	-2	0,6	2	6
2	6	21	-2	0,8	1,6	4,5
3	6	5	2	4	2,4	7,5
4	78	5	0	0,75	1,5	8
5	2	5	1	0,8	1,5	21
6	7	3	-2,5	0,8	2,2	8
7	1	12	2	0,75	2,2	18
8	4	2	2	4	1,9	12
9	2	8	1	5	2	6
10	3	100	2	5	2,5	8
11	4	7	1	5	2,1	10
12	2	7	1	5	1,8	4,5
13	9	60	0	3	2,1	6
14	1	20	4	18	2,2	7,5
15	2100	2003	2	18	2,8	8
16	23 200	2001	2	5	70	10
17	8700	1	2	36	65	20
18	6	5	3	3	66	18
19	1	500 000	4	7	70	15
20	5800	3	3	15	60	18
21	8	2 500 000	8	2	70	22,5
22	4	3	8	27	45	18
23	2	5	4	4	70	20
24	32,25	5	2	5	70	33
25	903	30	5	27	70	24
26	21	20	1	3	612	6
27	2	3	3	3	637	6
28	3	2	2	24	23 750	6
29	52	300	1	0,4	26 000	6
30	4	50	1	3	2 900 000	10
31	1	4	28	-0,4	20 700	6
32	5	4	3	-9	20 680	8
33	240	60	5	9	38 360	10
34	1	10	3	64	6850	12
35	124	3	9	81	20 050	13,5

Продолжение табл.

Варианты	В1	В2	В3	В4	В5	В6
36	12 500	3	3	5	26 550	20
37	12 325	600	4	9	4200	16
38	38 150	100	1	0	5500	12
39	195	3	18	-0,5	18 100	9
40	27 000	6	2	-0,75	14 600	15
41	3290	4	9,5	-0,5	95 000	17,5
42	17,17	220	-13	1	90 000	18
43	14,45	2	-2	1	69 750	19,5
44	10	3	8	1,25	50 000	60
45	1750	500	4	0	7800	31
46	7	100	-7	3	21 870	29
47	8,10	110	-8	4	30 875	16
48	999	5	3	0,3	9400	28
49	6	2	-2	3,8	35 600	17
50	20	1	6	-2	10 000	29

Варианты	В7	В8	В9	В10	В11	В12
1	23	1,5	5,6	-2,6	24	21
2	1	0,5	6,4	-2,75	17,5	15
3	14	-0,5	2,4	0	10,5	18
4	0	0,5	6,8	1	20	15
5	25	-1,5	5,6	1	32,5	36
6	5	3	2,6	-0,5	22,5	0,3
7	15	-0,5	2,4	19,5	36	63
8	6	-0,5	3	-0,5	27,5	24
9	0	1	1,8	4	80	23
10	6	0,25	2	6	31,5	32
11	26	2	1,6	-24	13,5	17
12	-6	0,5	2,2	-0,5	20	46
13	10	1	2,8	0,75	36	18
14	12	-0,5	2,4	3	8	80
15	7	-	1,2	-6,1	24	18
16	10	0,25	1,6	0,25	4	60
17	5	0,5	1,2	1	9	5
18	8	0,25	2	3	2,25	50

Продолжение табл.

Варианты	В7	В8	В9	В10	В11	В12
19	-10	0,5	1,8	6	16	21
20	16	3	1,4	-7	8	144
21	62	-2	2	21	64	15
22	-68	4	3	18	27	13
23	7	5	2	7	3,375	2
24	-2	6	1,8	-3	16	3,2
25	-4	6	2,2	6	20	23,5
26	-3	4	2,5	7	80	56
27	-3	3	3	5	90	39
28	3	3	3,5	14	90	18
29	2	-1	1,25	10	7,5	18
30	2	-5	5,5	-4,75	7,5	15
31	3	6	5,5	1	17	6
32	0	5	1	10	23	18
33	0	2	7	4,25	6	12
34	-5	7	2,5	1,5	25	300
35	-4	45	5,5	4,5	108	16
36	0	5	1,2	7,5	32	16
37	-2	4	2	1,75	27	8
38	1	3,5	1,4	16,25	12	10
39	9	0,125	1,6	2	15	35
40	12	27	1,8	2	80	18
41	21	0,0625	1,6	2	3	6
42	2	0,0625	1,4	2	7,5	80
43	18	-4	1,2	2	5	31,25
44	-3	-5	2	3	6	12
45	34	2	1,4	9	15	9
46	-0,8	8	4	-21	4	20
47	0,6	0,5	2,5	-3	32	60
48	-0,5	2,5	2,5	2	40	12
49	-2	-1	2,6	2	160	3
50	-0,75	-9	1,5	-1	84	40

Часть 2

Варианты	C1	C2	C3
1	$\left(\frac{2\pi}{3} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n\right),$ $n \in \mathbf{Z}$	60°	$[1; 2) \cup (10; +\infty)$
2	$\left(\frac{\pi}{6} + \pi k; -\frac{\pi}{6} + \pi k\right),$ $k \in \mathbf{Z}$	60°	$[2; 3) \cup$ $\cup (33/4; +\infty)$
3	$\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi k; -\frac{\pi}{2} + \pi n\right),$ $k, n \in \mathbf{Z}$	9	$[3; 4) \cup (28; +\infty)$
4	(3; 5), (5; 3)	30°	$[4; 5) \cup \left(\frac{25}{4}; +\infty\right)$
5	(3; 4), (4; 3)	1;1:1	$[1; 2) \cup (2; 13/4)$
6	(1; 5), (5; 1)	1 : 4 : 1	$[1; 2) \cup (2; 5)$
7	(1; 2), (2; 1)	3 : 2	(2; 3)
8	(-1; 2), (11/5, 2/5)	0,75	(3; 4)
9	(2; 1), (-11/5, -2/5)	1	$[0; 9) \cup (9; +\infty)$
10	$\left((-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n;$ $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k\right),$ $n, k \in \mathbf{Z}$	90°	$[-3; (1-\sqrt{13})/2) \cup$ $\cup [1; +\infty)$
11	$\left((-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n; \pm \frac{\pi}{4} +\right.$ $\left. + 2\pi k\right), n, k \in \mathbf{Z}$	4	$[0; 4) \cup (4; +\infty)$
12	$\left(\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k; -3\right), k \in \mathbf{Z}$	60°	$[5; 6) \cup$ $\cup (105/16; +\infty)$
13	(2; 6), (5/2; 159/4)	2	$[2; 3) \cup (3; 34/9)$
14	$(\pi + 2\pi n; -2), n \in \mathbf{Z}$	1	$[3; 4) \cup (4; 73/16)$
15	$(2\pi n; 2), n \in \mathbf{Z}$	6	(4; 64)
16	$\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; 3\right), n \in \mathbf{Z}$	8	(16/9; 36)
17	$\left(-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; 2\right), k \in \mathbf{Z}$	60°	$[0; 9) \cup (9; 36)$
18	(5; 2)	18	$[0; 16/9] \cup \{2\}$

Варианты	C1	C2	C3
19	$x = 2\pi k, y = 3;$ $x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, y = 2,$ $n, k \in \mathbf{Z}$	1,5	$\left[\frac{5}{2}; 3\right)$
20	$x = \pi + 2\pi k, y = -2;$ $x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, y = 1;$ $k, n \in \mathbf{Z}$	3	$(2/3; 1) \cup (1; 2)$
21	$x = 1, y = \frac{1}{2k}, k \neq 0$	5	$(1/4; 1/2] \cup$ $\cup (1; 2] \cup (4; +\infty)$
22	$\left(\frac{1}{2}; 2\pi k\right), k \in \mathbf{Z}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$(5/6; 1) \cup [2; 12]$
23	$\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$	2	$(3/2; 1) \cup [4; +\infty)$
24	$(5; 5); (-14; 4)$	3	$(1/4; 1) \cup [2; +\infty)$
25	$(x = 3; y = 5);$ $(x = -9/2; y = 21/2)$	3	$(1/3; 1/2) \cup \left(\frac{1}{2}; \frac{2}{3}\right]$ $\cup (1; +\infty)$
26	$(x = 1; y = 3/2);$ $(x = -5; y = 15/2)$	3/2	$(1/2; 1) \cup (2; +\infty)$
27	$\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}; \frac{1}{2}\right), k \in \mathbf{Z}$	5	$[2/3; 1] \cup (2; +\infty)$
28	$(\pi k; 1), k \in \mathbf{Z}$	1/2	$(1; 2] \cup [3; +\infty)$
29	$\left(\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right)$	$\pi/3$	$\{-2\}$
30	$\left((-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n; 2\right),$ $n \in \mathbf{Z}$	$\sqrt{3}$	$[-1; 4]$
31	$(3; 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$	$\frac{\pi}{4}$	$(-\infty; -3] \cup [4; +\infty)$
32	$\left(\frac{\pi}{2} + \pi k; 2\pi n\right), k, n \in \mathbf{Z}$	1/2	$[0; 9]$
33	$\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}; \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right),$ $k, n \in \mathbf{Z}$	$\arcsin \frac{3}{4}$	$(-\infty; -8] \cup (-1; 0]$

Варианты	C1	C2	C3
34	$\left(\pi k; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right),$ $k, n \in \mathbf{Z}$	3/5	$(-\infty; 1 - \sqrt{3}] \cup$ $\cup [1 + \sqrt{3}; +\infty)$
35	$(3\pi k; \pi + 2\pi n), n \in \mathbf{Z}$	$\arcsin 1/4$	$[3 - 2\sqrt{3}; 1 - \sqrt{2}] \cup$ $\cup [1 + \sqrt{2}; 3 + 2\sqrt{3}]$
36	$\left(\frac{\pi}{4}; 2\pi\right)$	$\arctg a/\sqrt{2}b$	$(-\infty; -2] \cup [0; \infty) \cup$ $\cup \{-1\}$
37	$\left(\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k; 1\right), k \in \mathbf{Z}$	$\arctg 1/4$	$(-\infty; 0] \cup [1; \infty) \cup$ $\cup \left\{\frac{1}{2}\right\}$
38	$\left(\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; 2\right), k \in \mathbf{Z}$	1:1	$[-3; 0] \cup [3; 6]$
39	2; 7	1:1	$(-\infty; 1] \cup [4; +\infty)$
40	3; 13	$48\sqrt{7}$	$[1; 2) \cup (17; +\infty)$
41	$-1; \pm 3\pi/4 + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$	$\arcsin \frac{3}{5}$	$(-\infty; -1 - \sqrt{5}] \cup$ $\cup [-1 + \sqrt{5}; +\infty)$
42	$2; \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$	$\frac{20}{49}$	$\{\sqrt{2}\} \cup x \geq 9$
43	(1; 1), (1; -1)	5	$x \geq 1$
44	$x = \frac{1}{2}; y = 1 + 2k$	3 : 1	$[-5; -1] \cup$ $\cup (-1; 4] \cup (6; +\infty)$
45	$x = \frac{1}{2}; y = \frac{1}{4}$	1 : 5	$[11/9; 3) \cup (3; 4)$
46	$x = \frac{1}{2}; y = \frac{k}{8}$	1	$(-3; 1) \cup [2; +\infty)$
47	$x = 6; y = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k,$ $k \in \mathbf{Z}$	$\arccos(1/3)$	$(-\infty; -3/2) \cup$ $\cup (0; \infty)$
48	$\left(\frac{\pi}{6}; \frac{2\pi}{3}\right), \left(\frac{5\pi}{6}; \frac{2\pi}{3}\right),$ $\left(\frac{\pi}{6}; \frac{4\pi}{3}\right)$	$\arccos(\sqrt{3}/3)$	$(-\infty; -8/3) \cup$ $\cup (0; \infty)$
49	$\left(\frac{7\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}\right); \left(\frac{11\pi}{6}, \frac{4\pi}{3}\right);$ $\left(\frac{7\pi}{6}, \frac{8\pi}{3}\right)$	$\arccos(\sqrt{3}/4)$	$\left[3; \frac{5 + \sqrt{17}}{2}\right) \cup [5; 7]$
50	$x = \frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}; y = \frac{\pi}{2}$	60	$[-2; -1) \cup [3; 4)$

Варианты	C4	C5	C6
1	3	$(-\infty; -1] \cup (4 - 2^{1-a^2}; 5]$	$n = 11k + 1, n = 4t$
2	$\frac{15}{4}$	$(-\infty; -2) \cup (3; 4)$	$n = 1, m = 2$
3	3	$(-1; 0] \cup (4; +\infty)$	$n = 2, k = 3,$ $n = 3, k = 3$
4	27/8	$(-\infty; -2] \cup (-1; 3]$	$n = 3, k = 5$
5	8/5, 6/5	$(1; 5] \cup (6; \infty)$	$n = 4, k = 6;$ $n = 1, k = 2$
6	12	$(2; 3]$	$(16; 16), (24; 12),$ $(40; 10), (27; 9)$
7	5	$[-5; 2)$	$(4; 12), (6; 6),$ $(12; 4)$
8	60	$[-3; 2)$	$(36; 12), (90; 10),$ $(8; -27), (6; -18)$
9	$3\sqrt{2}/2$	$[-2; 2+2^4\sqrt{27})$	$n = 1; k = -5$
10	64	$a = -9, a = 3, a = 15$	$(4; 12)$
11	$18\sqrt{3}$	$a < 1, a = 3, a > 9$	$x = -2, y = 0$
12	8	$a < -5, a = 1, a = 3, a > 9$	$x = -3, y = 0$
13	9, 12, 15	$-6 < a < -4, -4 < a < 0,$ $0 < a < 2$	$n = 7k + 4$
14	9/4	$-3 < a < -1$	$n = 11k + 3$
15	$6\sqrt{6}$	$a = \pm \frac{9}{\sqrt{10}}, a = \pm 3\sqrt{10}$	$n = 7k + 1$
16	3/2	$a = \pm \frac{6}{\sqrt{10}}, a = \pm 2\sqrt{10}$	$x^4 - 4x^2 - 4$
17	$6/\sqrt{3}$	$\frac{4}{5} < a < 4, a = \frac{324}{13}, a = 25$	$x^6 - 6x^4 + 9x^2 - 12$
18	4	6 решений, $\frac{400}{17} < a < 25$	$(10; 3), (9; 6),$ $(8; 15)$
19	25π	$a = 4$	$n = 2, k = -7$
20	$10\sqrt{7}$	$a = 9$	$(4; -1), (4; -5),$ $(-4; -5), (-4; -1)$
21	$11\sqrt{3}$	$a = \pm 10$	$m = 2, n = 1$
22	$8\sqrt{3}$	$a = \mp 6 \pm 2\sqrt{7}$	$m = 3, n = 1$

Варианты	C4	C5	C6
23	12; 5	$a = \pm 10$	$m = 1, n = 2$
24	$\frac{325}{4}$	$a = \pm 6$	63
25	6	$a = 1, a = \frac{4+2\sqrt{3}}{3}$	$\left(\frac{3\dots\dots 34}{100}\right)^2$
26	16	$a = 0, a = -0,75$	$k = \frac{3\dots\dots\dots 3}{8}$
27	$\frac{25}{8}$	$1 - \frac{25\pi}{4} < a < 1 - \frac{21\pi}{4},$ $\frac{21\pi}{4} - 1 < a < \frac{25\pi}{4} - 1$	$\left(\frac{6\dots\dots 67}{199}\right)$
28	$18\sqrt{2}$	$-1 + \frac{81\pi^2}{4} < a < -1 + \frac{169\pi^2}{4}$	-
29	$\frac{27}{35}$	$-\sqrt{25\pi^2 - 1} < a <$ $< -\sqrt{16\pi^2 - 1},$ $\sqrt{16\pi^2 - 1} < a$	441
30	$\frac{15}{16}$	$-1 + \frac{100\pi^2}{9} < a < -1 + \frac{169\pi^2}{9}$	$\frac{33\dots 3}{n}$
31	$8\sqrt{7}$	$-\sqrt{16\pi^2 - 1} < a <$ $< -\sqrt{9\pi^2 - 1},$ $\sqrt{9\pi^2 - 1} < a < \sqrt{16\pi^2 - 1}$	428 571
32	48	$(-\infty; -2) \cup \left[\frac{5}{6}; +\infty\right)$	676
33	$3\sqrt{10}/2$	при $a \in (-\infty; 1) x \in \left[\frac{a+2}{a-1}; 2\right],$ $a \in [1; 4) x \in [-\infty; 2],$ $a \in [4; +\infty) x \in \left(-\infty; \frac{a+2}{a-1}\right]$	15625
34	$\frac{315}{16}$	при $a \in (-\infty; 0] x \in \mathbf{R},$ при $a \in (0; 4) x \in \emptyset,$ при $a = 4 x = -2,$ при $a \in (4; +\infty)$ $x \in [2 - a; a - 6]$	10 989

Варианты	C4	C5	C6
35	294/25	при $a \in (-1; 1) x \in \emptyset$, при $a \in [1; +\infty)$ $x \in [1 - 2a; -1]$, при $a \in (-\infty; -1] x \in \mathbb{R}$	931
36	6, 8, 10	$a = 2, a = \frac{7+2\sqrt{3}}{3}$	$\frac{4}{3}$
37	$2\sqrt{10}$	$a = 1, a = 0,25$	$\frac{32}{7}$
38	150	$a = 3, a = 2,25$	1734
39	1	$a = 2, a = 1,25$	16 673 334
40	8/5	$1 \leq a < 2, 2 < a \leq \frac{7}{3}$	102
41	4	$1 \leq a < 2, 2 < a \leq 3$	1190, 1388, 1784, 1982
42	30	$-1 < a < 1$	15
43	1/3	$-\frac{37\pi}{6} < a < -\frac{29\pi}{6}$, $\frac{29\pi}{6} < a < \frac{37\pi}{6}$	25, 76
44	4	$-7\pi + 1 < a < -5\pi + 1$, $5\pi + 1 < a < 7\pi + 1$	Нет
45	$3\sqrt{23}$	$-\frac{19\pi}{3} < a < -\frac{17\pi}{3}$, $\frac{17\pi}{3} < a < \frac{19\pi}{3}$	1978, 1981, 2002
46	$\sqrt{ab}b/6$	$49\pi^2 - 1 < a < 81\pi^2 - 1$	82
47	36/5	$[-10; -7)$	3^n
48	209/2	$(29; +\infty)$	36
49	$\frac{9\sqrt{5}}{10}$	при $a \in (-\infty; 1] \cup [2; +\infty)$ $x \in \emptyset$, при $a \in (1; 2)$ $x \in \left(\log_a \frac{3}{2-a}; +\infty\right)$	$\frac{33 \dots 34}{n-1}$
50	$45\sqrt{7}/12$	$a = 2\pi - 8, a = 2\pi - 1, a = 2\pi$	$\frac{23}{7}$

Тесты

МАТЕМАТИКА

**50 типовых вариантов
экзаменационных работ
для подготовки к ЕГЭ**

Авторы составители

**Власова Алла Петровна
Евсеева Наталья Владимировна
Латанова Нина Ивановна
Шишкина Людмила Алексеевна
Хромова Галина Николаевна**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *Г.Н. Хромова*
Технический редактор *А.Л. Шелудченко*
Корректор *И.Н. Мокина*

Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»
Обложка — дизайн-группа «Дикобраз»

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная
Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.014255.12.08 от 23.12.2008 г.

ООО «Издательство Астрель»
129085, Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

ООО «Издательство АСТ»
141100, РФ, Московская обл., г. Щелково, ул. Заречная, д. 9б

Наши электронные адреса: www.ast.ru
E-mail: astpub@aha.ru

ОАО «Владимирская книжная типография»
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7.

Качество печати соответствует
качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:
129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, 7-й этаж
Отдел реализации учебной литературы издательской группы «АСТ»
Справки по тел.: (495)615-53-10, 232-17-04