



2017

С. С. Минаева, Н. Б. Мельникова

МАТЕМАТИКА

Три модуля: «Алгебра», «Геометрия»,
«Реальная математика»

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ОГЭ

15 вариантов заданий

Ответы

9 класс

С. С. Минаева, Н. Б. Мельникова

МАТЕМАТИКА

9 класс

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ТРИ МОДУЛЯ:
АЛГЕБРА, ГЕОМЕТРИЯ, РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

15 вариантов заданий
Ответы

Издательство
«ЭКЗАМЕН»

МОСКВА
2017

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
М61

Минаева С. С.

М61 ОГЭ 2017. Математика. 9 класс. Основной государственный экзамен. Тематические тестовые задания: Три модуля: алгебра, геометрия, реальная математика / С. С. Минаева, Н. Б. Мельникова. — М. : Издательство «Экзамен», 2017. — 96 с. (Серия «ОГЭ. Тематические тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-11196-2

Пособие содержит 15 вариантов тематических тестовых заданий для подготовки к Основному государственному экзамену по математике.

Пособие адресовано учащимся 9-го класса общеобразовательных организаций. Оно включает систему тестов с заданиями по основным учебным темам содержания математического образования основной школы в соответствии с ФГОС, знание которых проверяется экзаменом.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену (в новой форме) в 9 классе.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов, а также подсказки к решениям многих задач.

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Справочное издание

Минаева Светлана Станиславовна

Мельникова Наталия Борисовна

МАТЕМАТИКА

Основной государственный экзамен

9 класс

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Три модуля: алгебра, геометрия, реальная математика

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат № РОСС RU.ПЩ01.Н00199 от 19.05.2016 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*. Редактор *И. М. Бокова*

Технический редактор *Л. В. Павлова*. Корректоры *Н. Е. Жданова*, *Н. Н. Яковлева*

Дизайн обложки *А. А. Козлова*. Компьютерная верстка *Е. Ю. Лысова*, *О. Н. Савина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8. www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;

по вопросам реализации: sale@examen.biz

тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Формат 70х108/16. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 2,90. Усл. печ. л. 8,4. Тираж 10 000 экз. Заказ № 1724/16.

Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «ИПК Парето-Принт», 170546, Тверская область, Промышленная зона Боровлево-1, комплекс №3А, www.pareto-print.ru.

ISBN 978-5-377-11196-2

© Минаева С. С., Мельникова Н. Б., 2017

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
-------------------	---

АЛГЕБРА

Тест 1	5
Вариант 1	5
Вариант 2	8
Тест 2	11
Вариант 1	11
Вариант 2	13
Тест 3	16
Вариант 1	16
Вариант 2	19
Тест 4	22
Вариант 1	22
Вариант 2	24
Тест 5	26
Вариант 1	26
Вариант 2	29

ГЕОМЕТРИЯ

Тест 6	32
Вариант 1	32
Вариант 2	34
Тест 7	36
Вариант 1	36
Вариант 2	38
Тест 8	40
Вариант 1	40
Вариант 2	42
Тест 9	44
Вариант 1	44
Вариант 2	46
Тест 10	48
Вариант 1	48
Вариант 2	50

РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Тест 11	52
Вариант 1	52
Вариант 2	55
Тест 12	58
Вариант 1	58
Вариант 2	61
Тест 13	64
Вариант 1	64
Вариант 2	67
Тест 14	70
Вариант 1	70
Вариант 2	72
Тест 15	75
Вариант 1	75
Вариант 2	78

ОТВЕТЫ, ПОДСКАЗКИ, РЕШЕНИЯ	81
----------------------------------	----

Предисловие

*Если вы хотите научиться плавать,
то смело входите в воду,
а если хотите научиться решать задачи,
то решайте их.*

(Д. Пойа)

Познакомившись с содержанием сборника, вы, конечно, сразу обратили внимание на структурную особенность представления 15 тестов: тесты подразделены на три модуля — «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Работу с тестами можно организовать по-разному.

При подготовке к экзамену вы можете отдать предпочтение одному из модулей содержания, выбрать тест и решать задачи теста избранного вами варианта; затем в случае необходимости выполнить аналогичные задания из другого варианта. Можно готовиться иначе: объединить содержание одного варианта тестов из каждого модуля, например тестов 1, 6 и 11, и решать сконструированный вами тест. Второй возможностью воспользуются те, кто хочет, например, испытать свою выносливость и темп работы.

Каждый вариант теста включает традиционно сложившуюся структуру экзаменационной работы, при которой тест состоит из двух частей. Первая часть теста позволяет проверить материал курса математики на базовом уровне. Вторая часть теста направлена на дифференцированную проверку владения материалом на повышенном уровне. Заметим для сильных учащихся: не пренебрегайте выполнением заданий первой части, так как недоработка базовых умений нередко становится препятствием для получения отличного результата теста.

В таблице приводится следующее распределение заданий каждого теста.

Модуль выбранного варианта	Часть 1	Часть 2
Алгебра	9 заданий	3 задания
Геометрия	7 заданий	3 задания
Реальная математика	9 заданий	—

Тренировка в решении задач поможет вам ориентироваться в разных типах экзаменационных заданий, осознать свои сильные и слабые стороны, рассчитать время, достаточное для выполнения группы заданий. Она снимает чувство неизвестности, позволяет разработать индивидуальную стратегию деятельности во время экзамена.

Обеспечьте себе для занятий удобное место. Не надо спешить обращаться к ответам. Имеет смысл еще раз внимательно просмотреть свою работу, воспользовавшись известными вам приемами самоконтроля. Не стоит бояться ошибок. Известно, что не ошибается тот, кто ничего не делает. Учащиеся, настроенные на успех, добиваются в учебной деятельности гораздо больше, чем те, кто старается избегать неудач.

Желаем успеха!

АЛГЕБРА

ТЕСТ 1

Вариант 1

Часть 1

1. Выберите наибольшее из данных чисел.

1) $\frac{7}{11}$

2) $\frac{3}{7}$

3) 0,6

4) 0,63

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Найдите значение выражения $-\frac{1}{3}xy$ при $x = \sqrt{12}$ и $y = -\sqrt{3}$.



Ответ: _____

3. Упростите выражение $\frac{1}{a} - \frac{a+b}{ab}$ и найдите его значение при $a = 0,7$, $b = 1,25$.



Ответ: _____

4. Решите уравнение $\frac{x}{5} = 4 + \frac{x+4}{2}$.



Ответ: _____

5. Система уравнений $\begin{cases} y = x + 2 \\ 4y + x^2 = 8 \end{cases}$ имеет два решения. Одно из них (0; 2). Найдите второе решение.



Ответ: _____

☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

6. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства $a > b - c$?
- 1) $a - b + c > 0$
 - 2) $b - c - a > 0$
 - 3) $a + c > b$
 - 4) $-b > -a - c$



7. Для каждого неравенства укажите множество его решений.

Неравенство

Множество решений

A) $x^2 - 4 < 0$

1) \emptyset

Б) $x^2 - 4 > 0$

2) $(+\infty; -\infty)$

В) $x^2 + 4 > 0$

3) $(-2; 2)$

Г) $x^2 + 4 < 0$

4) $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

Ответ:

А	Б	В	Г

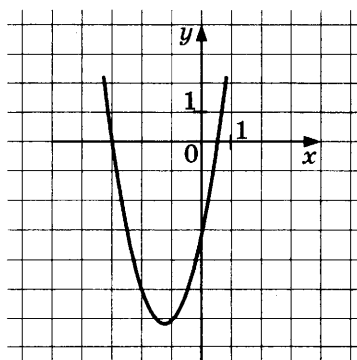
☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

8. Последовательность (c_n) задана формулой n -го члена $c_n = (\sqrt{2})^n + 1$. Какое из указанных чисел находится среди первых членов этой последовательности?

- 1) 5
- 2) 4
- 3) $2\sqrt{2}$
- 4) 2

☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

9. На рисунке изображён график функции $f(x) = 2x^2 + 5x - 3$.



Используя рисунок, выясните, какое из утверждений неверно.

- 1) Если $x = -2$, то $f(x) = -5$.
- 2) Наименьшее значение функция принимает при $x = -1,25$.
- 3) Область определения функции все действительные числа.
- 4) Область значений функции $f(x) \geq -3$.

Часть 2

10. При каких значениях x верно двойное неравенство $-2 < 1 + \frac{2x-1}{3} < 0$?

Ответ: _____

11. Решите уравнение $\frac{2x}{x-3} + \frac{6}{x^2-7x+12} = \frac{x}{x-4}$.

Ответ: _____

12. Двое рабочих, работая вместе, могут выложить плиткой дорожку вокруг фонтана за 12 ч. Если первый рабочий будет работать только 2 ч, а второй — 3 ч, то плиткой будет уложена только пятая часть площади дорожки. За какое время может выложить плиткой всю площадь дорожки каждый рабочий, работая отдельно?

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Выберите наименьшее из данных чисел.

1) $\frac{7}{8}$

2) $\frac{5}{9}$

3) 0,6

4) 0,55



2. Найдите значение выражения $-\frac{2}{3}a^2$ при $a = -\frac{\sqrt{6}}{2}$.

Ответ: _____



3. Упростите выражение $\frac{a-b}{ab} - \frac{1}{b}$ и найдите его значение при $a = 0,4$, $b = 1,1$.

Ответ: _____



4. Решите уравнение $\frac{x-2}{3} - 2 = \frac{x}{5}$.

Ответ: _____



5. Парабола $x^2 - 4y = 4$ и прямая $x - y = 1$ пересекаются в двух точках. Координаты одной из них $(0; -1)$. Найдите координаты другой точки пересечения.

Ответ: _____



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

6. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства $a - b > c$?

1) $b < a - c$

2) $c + b < a$

3) $c - a + b < 0$

4) $a - b - c < 0$

7. Для каждого неравенства укажите множество его решений.

Неравенство

Множество решений

А) $x^2 + 9 > 0$

1) $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$

Б) $x^2 + 9 < 0$

2) $(+\infty; -\infty)$

В) $x^2 - 9 < 0$

3) $(-3; 3)$

Г) $x^2 - 9 > 0$

4) \emptyset

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Последовательность (c_n) задана формулой n -го члена $c_n = (2n - 1)^2$. Какое из указанных чисел находится среди первых членов этой последовательности?

1) 64

2) 49

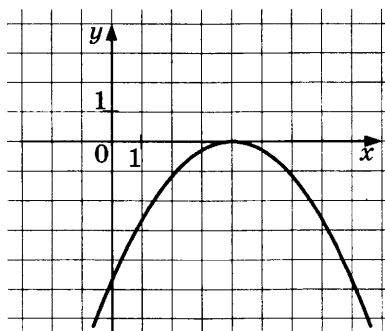
3) 36

4) 16



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

9. На рисунке изображён график функции $f(x) = -0,3(x - 4)^2$.



Используя рисунок, выясните, какие из утверждений верные. (Выпишите номера верных утверждений.)

1) Наибольшее значение функция принимает при $x = 4$.

2) $f(2) = f(6)$.

3) На промежутке $[-5; 4]$ функция убывает.

4) $f(x) < 0$ при $x < 4$ и $x > 4$.

Ответ: _____



Часть 2



10. При каких значениях x верно двойное неравенство $-3 < 1 - \frac{2-x}{3} < 3$?

Ответ: _____



11. Решите уравнение $\frac{x^2 - 4}{(x^2 - 3x + 2)(x + 3)} = 0$.

Ответ: _____




12. Два крана, открытые одновременно, могут наполнить водой детский надувной бассейн за 8 мин. Если сначала в течение 3 мин будет открыт только первый кран, а затем его закрыть и открыть второй, то еще через 12 мин наполнится только $\frac{3}{4}$ бассейна. За какое время может наполнить бассейн каждый кран в отдельности?

Ответ: _____

ТЕСТ 2

Вариант 1

Часть 1

1. Какие из данных утверждений являются неверными? (Выпишите номера неверных утверждений.) 

- 1) Дробь $\frac{9}{12}$ можно представить в виде конечной десятичной дроби.
- 2) Точка с координатой 0,5 является серединой отрезка с концами в точках $A(-4)$ и $B(5)$.
- 3) Дробь $\frac{8}{9}$ принадлежит промежутку $[0,8; 0,88]$.
- 4) При обращении дроби $\frac{7}{8}$ в десятичную получается 0,845.

Ответ: _____

2. Найдите значение выражения $\frac{a-x}{ax}$ при $a = 2,5$ и $x = -0,2$. 

Ответ: _____

3. Представьте в виде степени выражение $25 \cdot 5^n$.

- 1) 5^{2n}
- 2) 5^{n+2}
- 3) 5^{n-2}
- 4) 125^n

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Найдите корни уравнения $\frac{4}{x-1} - 1 = \frac{4}{x+1}$. 

Ответ: _____

5. Решив систему уравнений $\begin{cases} y = 4 - x, \\ x^2 + y^2 = 10, \end{cases}$ определите, пересекает ли прямая $y = 4 - x$ окружность $x^2 + y^2 = 10$. Если да, то выясните, сколько точек пересечения.

- 1) Нет
- 2) Да, одна точка
- 3) Да, две точки
- 4) Да, четыре точки

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



6. Известно, что $x > y$. Какие из следующих неравенств неверные? (Выпишите номера неверных неравенств.)

1) $x + 2 > y + 2$

3) $-3 + x < -3 + y$

2) $-x < -y$

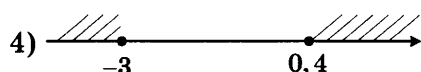
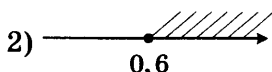
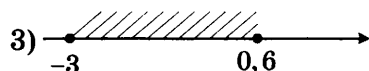
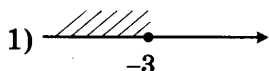
4) $-\frac{x}{5} > -\frac{y}{5}$

Ответ: _____

☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

7. Решите систему неравенств $\begin{cases} -5x + 3 \leq 0, \\ x + 1 \geq -2. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество ее решений?



☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

8. Геометрическая прогрессия задана условиями: $b_1 = 1$, $b_{n+1} = 5b_n$. Какое из данных чисел является членом этой прогрессии?

1) 125

3) 50

2) 100

4) 10

☒ ☐
☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

9. График какой из заданных функций проходит через начало координат?

1) $y = -5x^2 + 5$

3) $y = \frac{5}{x}$

2) $y = -5x^2 + x$

4) $y = 5x - 5$

Часть 2



10. Упростите выражение $\left(\frac{3a}{4-a} - \frac{6a}{a^2+16-8a} \right) : \frac{a}{4-a}$.

Ответ: _____



11. Найдите область определения выражения $\frac{\sqrt{2x^2 - 5x + 3}}{9 - 2x}$.

Ответ: _____



12. Постройте график функции $y = \begin{cases} x & \text{при } x \leq -1 \\ x^2 - 2 & \text{при } x > -1 \end{cases}$ и определите, при каких значениях a прямая $y = a$ имеет с графиком три общие точки, две общие точки; одну общую точку.

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

1. Какие из данных утверждений являются верными? (Выпишите номера верных утверждений.)

- 1) Дробь $\frac{4}{15}$ можно представить в виде конечной десятичной дроби.
- 2) Точка с координатой $-1,5$ является серединой отрезка с концами в точках $A(-7)$ и $B(4)$.
- 3) Значение выражения $\sqrt{9 - 2^2}$ является числом иррациональным.
- 4) Приближенное значение числа $2\sqrt{2}$ с точностью до десятых равно $3,0$.

Ответ: _____

2. Найдите значение выражения $\frac{a-x}{a+x}$ при $a = -2,3$ и $x = -\frac{1}{5}$.

Ответ: _____

3. Укажите выражение, равное степени 5^{n-3} .

1) $\frac{5^n}{5^{-3}}$

3) $\frac{5^n}{5^3}$

2) $\frac{5^{-3}}{5^n}$

4) $(5^n)^{-3}$

4. Найдите корни уравнения $\frac{12}{x-1} - \frac{12}{x+1} = 1$.

Ответ: _____

5. Решив систему уравнений $\begin{cases} y = x + 5, \\ x^2 + y^2 = 17, \end{cases}$ определите, пересекает ли прямая $y = x + 5$ окружность $x^2 + y^2 = 17$. Если да, то выясните, сколько точек пересечения.

1) Нет

3) Да, две точки

2) Да, одна точка

4) Да, четыре точки



	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



6. Известно, что $x > y$. Какие из следующих неравенств верные? (Выпишите номера верных неравенств.)

1) $x + 1 > y + 1$

2) $\frac{x}{3} < \frac{y}{3}$

3) $x - 2 < y - 2$

4) $-3x < -3y$

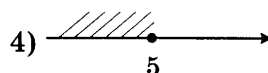
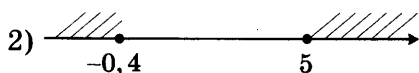
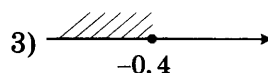
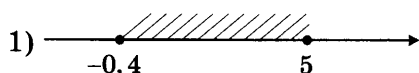
Ответ: _____



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

7. Решите систему неравенств $\begin{cases} 5x + 2 \leq 0, \\ x - 4 \leq 1. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество ее решений?



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

8. Найдите седьмой член геометрической прогрессии 3,2; 1,6; 0,8; ...

1) 0,125

2) 0,025

3) 0,05

4) 0,1



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

9. График какой из заданных функций не проходит через начало координат?

1) $y = 4x$

2) $y = 4x - 1$

3) $y = -4x^2$

4) $y = 4x^2 + x$

Часть 2

10. Упростите выражение $\left(\frac{b+2}{2-b} - \frac{2-b}{b+2}\right) \cdot (b^2 + 4 - 4b)$.

Ответ: _____

11. Найдите область определения выражения $\frac{\sqrt{2+3x-2x^2}}{x^2-1}$.

Ответ: _____

12. Постройте график функции $y = \begin{cases} 4-x^2 & \text{при } x \leq 2, \\ x-2 & \text{при } x > 2 \end{cases}$ и опреде-

лите, при каких значениях a прямая $y = a$ имеет с графиком три общие точки; две общие точки; одну общую точку.

Ответ: _____

ТЕСТ 3

Вариант 1

Часть 1

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Какое из чисел $\sqrt{144}$, $\sqrt{0,9}$, $\sqrt{1\frac{5}{4}}$, $\sqrt{0,04}$ является иррациональным?

1) $\sqrt{144}$

3) $\sqrt{1\frac{5}{4}}$

2) $\sqrt{0,9}$

4) $\sqrt{0,04}$

2. Найдите значение выражения $\frac{a}{a^2+1}$ при $a = -0,5$.

Ответ: _____

3. Упростите выражение $\left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{y^2}\right) : \frac{y-x}{xy}$ и найдите его значение при $x = 1 - \sqrt{3}$, $y = 1 + \sqrt{3}$.

Ответ: _____

4. Найдите корни уравнения $\frac{x^2+5}{x(1-x)} - \frac{6}{1-x} = \frac{6}{x}$.

Ответ: _____

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} x+2y=-8, \\ 2x-y=9. \end{cases}$

Ответ: _____

6. Известно, что x и y — положительные числа и $x > y$.

Какие из утверждений неверные? (Выпишите номера неверных утверждений.)

1) $-x > -y$

3) $x^3 > y^3$

2) $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$

4) $\sqrt{x} > \sqrt{y}$

Ответ: _____

7. При каких значениях x значения выражения $2(x - 6)$ больше значений выражения $2x - \frac{3}{2}x$?

- 1) $x > 8$
2) $x < 8$

- 3) $x > -8$
4) $x < -8$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

8. Установите соответствие между последовательностью и формулой ее n -го члена.

Последовательность

Формула n -го члена

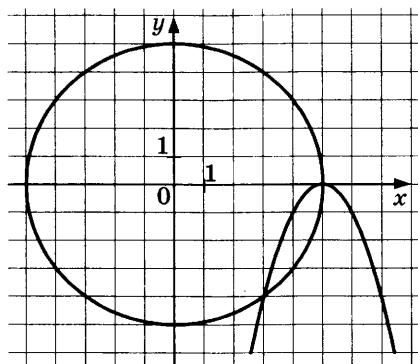
- А) Нечетных чисел
Б) Чисел, делящихся на 3
В) Квадратов четных чисел

- 1) $a_n = 3n$
2) $b_n = (n + 2)^2$
3) $c_n = 2n - 1$
4) $d_n = 4n^2$

Ответ:

А	Б	В

9. С помощью графиков выясните, имеет ли решение система уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ (x - 5)^2 + y = 0 \end{cases}$ и, если имеет, то сколько. (Воспользуйтесь рисунком.)



- 1) Нет решений
2) 2 решения

- 3) 1 решение
4) 4 решения

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

Часть 2



10. Сократите дробь $\frac{3x^2 - 11x + 6}{6 - 9x}$.

Ответ: _____



11. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 20, \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{4}{15}. \end{cases}$

Ответ: _____



12. Андрей рассчитал, что он сможет хорошо подготовиться к экзамену по физике, если будет решать по 10 задач в день. Однако ежедневно он перевыполнял свою норму на 3 задачи и уже за 1 день до экзамена решил на 8 задач больше, чем планировал первоначально. Сколько всего задач по физике решил Андрей?

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

1. Какое из чисел $\sqrt{0,1}$, $\sqrt{0,4}$, $\sqrt{5\frac{4}{9}}$, $\sqrt{9-2^2}$ является рациональным?

1) $\sqrt{0,1}$

3) $\sqrt{5\frac{4}{9}}$

2) $\sqrt{0,4}$

4) $\sqrt{9-2^2}$

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Найдите значение функции $y = \frac{x^2}{1+x}$ при $x = -0,2$.

Ответ: _____

3. Упростите выражение $\left(\frac{6}{y} - \frac{6}{x}\right) \cdot \frac{xy}{x^2 - 2xy + y^2}$ и найдите его значение при $x = \sqrt{5} + 1$, $y = \sqrt{5} - 1$.

Ответ: _____

4. Найдите корни уравнения $\frac{x^2 - 11}{(1-x)(3-x)} + \frac{5}{1-x} = \frac{4}{3-x}$.

Ответ: _____

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x + y = 1, \\ x - 3y = -13. \end{cases}$

Ответ: _____

6. Известно, что x и y — положительные числа и $x < y$.
Какие из утверждений неверные? (Выпишите номера неверных утверждений.)

1) $-x > -y$

3) $x^3 < y^3$

2) $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$

4) $\sqrt{x} > \sqrt{y}$

Ответ: _____



7. При каких значениях x значения выражения $9 - 4(x - 2)$ меньше значений выражения $26 - x$?

- 1) $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$ 3) $\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$
 2) $(-\infty; -3)$ 4) $(-3; +\infty)$



8. Установите соответствие между последовательностью и формулой ее n -го члена.

Последовательность

Формула n -го члена

- А) Четных чисел
 Б) Чисел, делящихся на 4
 В) Квадратов нечетных чисел

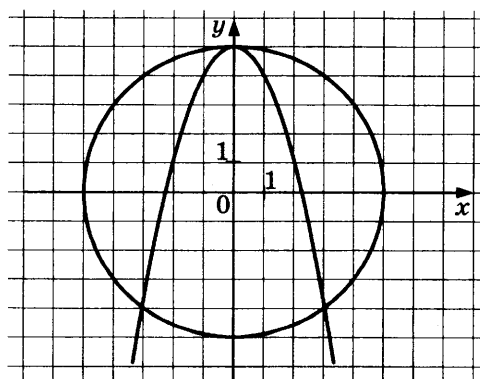
- 1) $a_n = 4n$
 2) $b_n = (2n - 1)^2$
 3) $c_n = 2n$
 4) $d_n = (4n - 1)^2$

Ответ:

А	Б	В



9. С помощью графиков выясните, имеет ли решение система уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x^2 + y = 5 \end{cases}$ и, если имеет, то сколько. (Воспользуйтесь рисунком.)



- 1) Нет решений 3) 3 решения
 2) 2 решения 4) 4 решения

Часть 2

10. Сократите дробь $\frac{a^2 - b^2}{2a + ab^2 - 2b - a^2b}$.

Ответ: _____

11. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} xy = -2, \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

Ответ: _____

12. Ольга рассчитала, что сможет хорошо подготовиться к экзамену по немецкому языку, если будет заучивать по 15 слов в день. Однако ежедневно она заучивала дополнительно 3 слова, и уже за 2 дня до экзамена ей осталось выучить 15 слов. Сколько немецких слов должна была выучить Ольга?

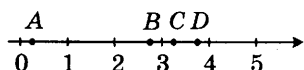
Ответ: _____

ТЕСТ 4

Вариант 1

Часть 1

1. На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D. Соотнесите их с соответствующими числами:



1) $\frac{23}{7}$, 2) $\frac{1}{0,27}$, 3) $\sqrt{8}$, 4) $\sqrt{0,09}$.

Ответ:

A	B	C	D

2. Найдите значение выражения $2x^3 + 0,7x$ при $x = -\frac{1}{2}$.

Ответ: _____

3. Упростите выражение $\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2\right) : \frac{x+y}{5x} \cdot \frac{y}{x+y}$.

1) 5

3) $\frac{5}{x}$

2) $5x$

4) $5y$

4. Какое из следующих уравнений имеет два различных корня?

1) $x^2 - 3x + 5 = 0$

2) $x^2 - 6x + 9 = 0$

3) $2x^2 - 3x + 1 = 0$

4) $3x^2 - 3x + 1 = 0$

5. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x + 3y = 10, \\ 2x + 5y = -2. \end{cases}$

Ответ: _____

6. Какие из следующих неравенств верны при всех значениях a и b , удовлетворяющих условию $a > 0$, $b < 0$? (Выпишите номера верных неравенств.)

1) $a - b > 0$

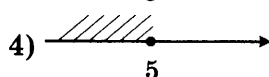
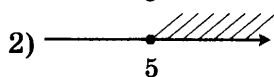
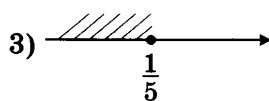
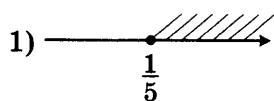
3) $(b - a)b < 0$

2) $b - a > 0$

4) $(a - b)b < 0$

Ответ: _____

7. На каком рисунке приведена графическая иллюстрация решения неравенства $7 - x \leq 5x - 23$?



8. Последовательность (c_n) задана формулой n -го члена $c_n = (-1)^n + \frac{1}{n}$. Ученик записал шесть членов этой последовательности: $0; 1\frac{1}{2}; -\frac{2}{3}; 1\frac{1}{4}; 1\frac{1}{5}; 1\frac{1}{6}$. При каком значении n он ошибся?

Ответ: _____

9. Укажите точку, которая принадлежит графику функции

$$y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}.$$

1) $A(2; 0)$

3) $C(3; -1)$

2) $B(-3; 1)$

4) $D(-2; 0)$

Часть 2

10. С помощью графиков определите, сколько решений имеет

система уравнений
$$\begin{cases} y = \frac{1}{x}, \\ y + x^2 = 4. \end{cases}$$

Ответ: _____

11. Сократите дробь $\frac{3b^2 - 5ab - 2a^2}{ab - 2a^2}$.

Ответ: _____

12. Постройте график функции $y = \frac{-x^2 + 7x - 10}{2 - x}$ и определите, при каких значениях параметра c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Ответ: _____

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



Вариант 2

Часть 1



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{11}{6}$?

- 1) $[1,5; 1,6]$
- 2) $[1,6; 1,7]$
- 3) $[1,7; 1,8]$
- 4) $[1,8; 1,9]$



2. Найдите значение выражения $4x^2 - 0,1x$ при $x = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Упростите выражение $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2\right) \cdot \frac{a^2}{a-b} : \frac{a-b}{4b}$.

- 1) 4
- 2) $4a$
- 3) $\frac{4}{a}$
- 4) $4ab$



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Какое из следующих уравнений не имеет корней?

- 1) $x^2 - 2x + 1 = 0$
- 2) $4x^2 - 3x + 1 = 0$
- 3) $2x^2 - 5x + 3 = 0$
- 4) $3x^2 - 7x + 2 = 0$



5. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + 3y = 6, \\ 3x + 5y = 8. \end{cases}$

Ответ: _____

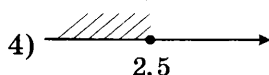
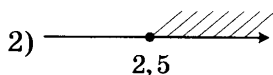
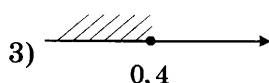
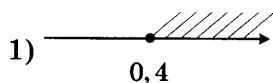


6. Какие из следующих неравенств верны при всех значениях x и y , удовлетворяющих условию $x < 0$, $y > 0$? (Выпишите номера верных неравенств.)

- 1) $x - y > 0$
- 2) $y - x > 0$
- 3) $(y - x)y < 0$
- 4) $(x - y)y < 0$

Ответ: _____

7. На каком рисунке приведена графическая иллюстрация решения неравенства $3 + x \geq 5x - 7$?



8. Последовательность (c_n) задана формулой n -го члена $c_n = n + \frac{(-1)^n}{n}$. Ученик записал пять членов для этой последовательности: $0; 2\frac{1}{2}; 2\frac{2}{3}; 3\frac{3}{4}; 4\frac{4}{5}$. При каком значении n он ошибся?

Ответ: _____

9. Через какую из данных точек проходит график функции

$$y = \frac{x+2}{x^2-4}?$$

1) $A(2; 0)$

3) $C(1; -1)$

2) $B(-2; 0)$

4) $D(-1; 1)$

Часть 2

10. С помощью графиков определите, сколько решений имеет

система уравнений
$$\begin{cases} y = -\frac{2}{x}, \\ x^2 - y = 1. \end{cases}$$

Ответ: _____

11. Сократите дробь $\frac{3ab - b^2}{9a^2 + 3ab - 2b^2}$.

Ответ: _____

12. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 3x^2 - x + 3}{x - 1}$ и определите, при каких значениях параметра c прямая $y = c$ не имеет с графиком общих точек.

Ответ: _____

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



ТЕСТ 5

Вариант 1

Часть 1



1	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

2	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

3	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

4	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

1. Расположите в порядке возрастания числа 1 ; $\sqrt{5}$; $\frac{\sqrt{3}}{2}$; π .

1) π ; $\sqrt{5}$; 1 ; $\frac{\sqrt{3}}{2}$

3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 1 ; $\sqrt{5}$; π

2) 1 ; $\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\sqrt{5}$; π

4) 1 ; π ; $\frac{\sqrt{3}}{2}$; $\sqrt{5}$



1	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

2	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

3	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

4	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

2. Даны выражения:

А) $\frac{x}{\sqrt{x-4}}$; Б) $\frac{x}{1-x}$; В) $\frac{1}{x^2}$; Г) $5 - \frac{x^3}{10}$.

Какое выражение не имеет смысла при $x = 0$?

1) Только А

3) Только В

2) А и Б

4) А и В



1	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

2	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

3	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

4	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

3. Упростите выражение $\frac{18a^2}{3a-1} - 6a$ и найдите его значение при $a = 0,3$.

1) $-0,1$

2) $-1,8$

3) -18

4) $-0,18$



1	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

2	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

3	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

4	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

4. Решите уравнение $2x + \frac{6}{x} = 1$.

1) 2 и $-\frac{3}{2}$

2) -2 и $\frac{3}{2}$

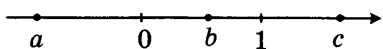
3) 3 и $-\frac{1}{2}$

4) нет корней

5. Вычислите координаты точки пересечения двух прямых $3x + 4y = -1$ и $x + 6y = 9$.

Ответ: _____

6. На координатной прямой отмечены числа 0, 1, a , b и c . Какие из следующих утверждений неверны? (Выпишите номера неверных утверждений.)



- 1) $ab > 0$ 3) $b^2 > 1$
2) $c - b > 0$ 4) $a - b > 0$

Ответ: _____

7. Решите неравенство $2x^2 - 7x > 0$.

- 1) $x > 3,5$ 3) $x < 0$ или $x > 3,5$
2) $0 < x < 2,5$ 4) $x < -3,5$ или $x > 0$

8. Какая из следующих последовательностей является арифметической прогрессией?

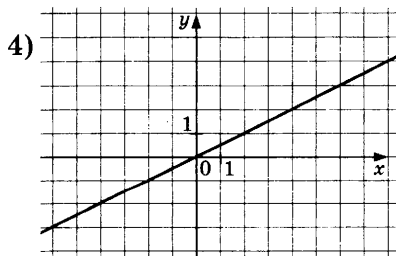
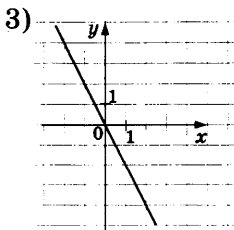
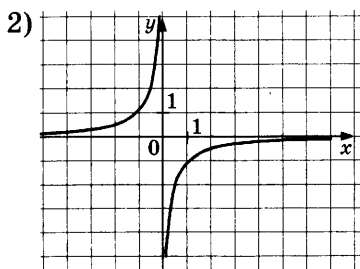
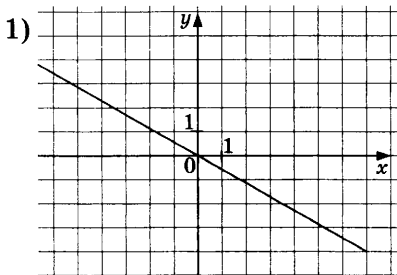
- 1) Последовательность натуральных степеней числа 2.
2) Последовательность натуральных чисел, кратных 7.
3) Последовательность кубов натуральных чисел.
4) Последовательность чисел, обратных натуральным.

9. Каждую функцию, заданную формулой, соотнесите с ее графиком.

A) $y = -2x$

Б) $y = -\frac{x}{2}$

В) $y = \frac{1}{2}x$



Ответ:

A	Б	В



<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



Часть 2



10. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} -x + 1 \geq 0, \\ -(x + 1)^2 < 0. \end{cases}$$

Ответ: _____



11. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = -5. \end{cases}$$

Ответ: _____



12. Велосипедист и мотоциклист выезжают одновременно навстречу друг другу из двух поселков, расстояние между которыми 60 км, по одной дороге и встречаются через 1 ч. Чему равна скорость велосипедиста, если мотоциклист проезжает каждый километр на 1,5 минуты быстрее велосипедиста?

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

1. Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{3}$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$; π ; 3.

1) $\sqrt{3}$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3; π

2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sqrt{3}$; 3; π

3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3; $\sqrt{3}$; π

4) π ; 3; $\sqrt{3}$; $\frac{\sqrt{2}}{2}$

2. При каком из указанных значений x выражение $\frac{x}{\sqrt{2-x}}$ не имеет смысла?

А) при $x = -3$

В) при $x = 2$

Б) при $x = 0$

Г) при $x = 3$

1) А и В

2) Только В

3) В и Г

4) Только Г

3. Упростите выражение $\frac{21a^2}{1+3a} - 7a$ и найдите его значение при $x = -0,2$.

1) 3,5

2) -3,5

3) -1,4

4) 1,4

4. Решите уравнение $6x + \frac{2}{x} = 7$.

1) 2 и $\frac{3}{2}$

3) $\frac{2}{3}$ и $\frac{1}{2}$

2) 1 и $\frac{4}{3}$

4) нет корней



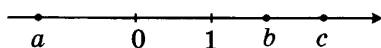


5. Вычислите координаты точки пересечения двух прямых $5x + 2y = 4$ и $2x + y = 1$.

Ответ: _____



6. На координатной прямой отмечены числа $0, 1, a, b$ и c . Какие из следующих утверждений верные? (Выпишите номера верных утверждений.)



1) $b - a > 0$

3) $\frac{1}{b} > 1$

2) $-bc < 0$

4) $a^2 > 1$

Ответ: _____



1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

7. Решите неравенство $7x - x^2 > 0$.

1) $x < 7$

2) $0 < x < 7$

3) $x < 0$ или $x > 7$

4) $x > 0$



1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

8. Какая из следующих последовательностей является арифметической прогрессией?

1) Последовательность квадратов натуральных чисел.

2) Последовательность натуральных степеней числа 3.

3) Последовательность натуральных чисел, кратных 9.

4) Последовательность правильных дробей, числитель которых на 1 меньше знаменателя.

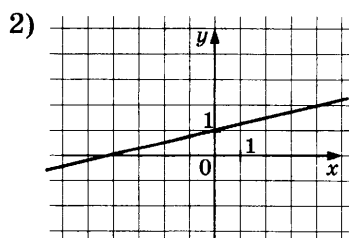
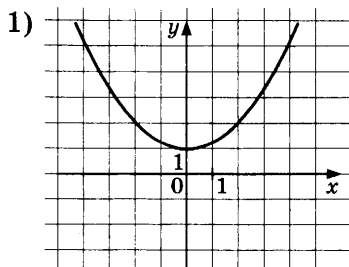


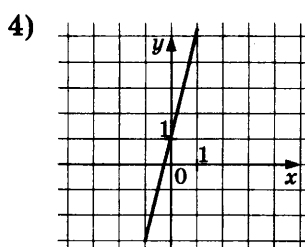
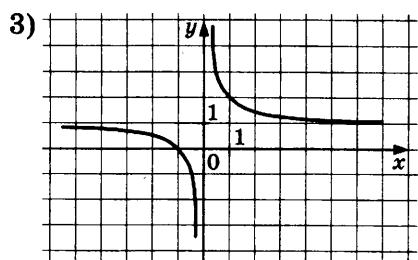
9. Каждую функцию, заданную формулой, соотнесите с ее графиком.

А) $y = \frac{1}{x} + 1$

Б) $y = \frac{x^2}{4} + 1$

В) $y = \frac{x}{4} + 1$





Ответ:

A	Б	В

Часть 2

10. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 + 4x - 5 < 0, \\ x^2 - 4 \leq 0. \end{cases}$

Ответ: _____

11. Решите систему уравнений $\begin{cases} xy = -6, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$

Ответ: _____

12. Первый автомобиль проходит в минуту на 200 м больше, чем второй, поэтому затрачивает на прохождение одного километра на 10 секунд меньше. Сколько километров в час проходит каждый автомобиль?

Ответ: _____

ГЕОМЕТРИЯ

ТЕСТ 6

Вариант 1

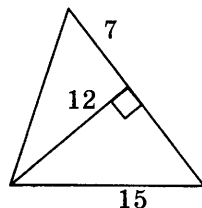
Часть 1

1. В трапеции один из углов, прилежащих к боковой стороне, на 42° больше другого. Найдите больший из этих углов.

Ответ: _____

2. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: _____



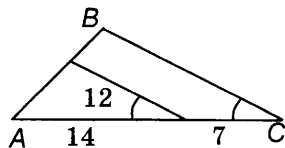
3. В равнобедренном треугольнике ABC основание AC равно 24, BH — высота треугольника, синус угла ABH равен $\frac{2}{3}$.

Найдите боковую сторону треугольника.

Ответ: _____

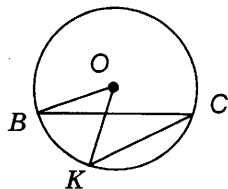
4. Используя данные, указанные на рисунке, найдите сторону BC .

Ответ: _____



5. Найдите градусную меру угла OKC , изображённого на рисунке, если $\angle BOK = 44^\circ$, $\angle CBO = 20^\circ$.

Ответ: _____



6. Найдите сторону AB треугольника ABC , если $BC = 7$, $AC = 8$, $\cos C = \frac{2}{7}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Если диагонали четырёхугольника пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, то этот четырёхугольник является параллелограммом.
- 2) Если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то он является прямоугольником.
- 3) Каждая диагональ ромба делит пополам два противолежащих угла.
- 4) В равнобедренной трапеции противолежащие углы равны.

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

Часть 2

8. В равнобедренный треугольник ABC с основанием AC вписана окружность. Она касается стороны BC в точке K . Найдите радиус окружности, если $BK = 2$, $CK = 8$.

Ответ: _____

9. В треугольнике BEC проведены биссектриса BK и отрезок CM ($M \in BE$), причем $MK \parallel BC$, $EM = EK$. Докажите, что CM — биссектриса треугольника BEC .

10. В треугольнике ABC сторона AB равна 16, отрезки AK и BM являются высотами треугольника. Угол C равен 105° . Найдите площадь треугольника MPK , если P — середина стороны AB .

Ответ: _____



Вариант 2

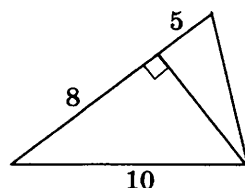
Часть 1

1. В трапеции один из углов, прилежащих к боковой стороне, на 54° меньше другого. Найдите больший из этих углов.

Ответ: _____

2. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: _____



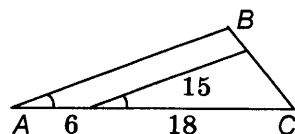
3. В равнобедренном треугольнике ABC основание AC равно 12, BM — высота треугольника, синус угла MBC равен $\frac{3}{4}$.

Найдите боковую сторону треугольника.

Ответ: _____

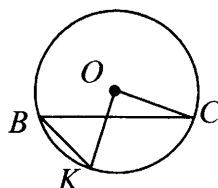
4. Используя данные, указанные на рисунке, найдите сторону AB .

Ответ: _____



5. Найдите градусную меру угла OKB , изображённого на рисунке, если $\angle COK = 84^\circ$, $\angle BCO = 14^\circ$.

Ответ: _____



6. Найдите сторону AC треугольника ABC , если $BC = 6$, $AB = 5$, $\cos B = \frac{1}{5}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) В ромбе диагонали равны.
- 2) Если в параллелограмме диагонали равны, то он является прямоугольником.
- 3) Каждая диагональ прямоугольника делит пополам два противоположных угла.
- 4) В равнобедренной трапеции углы при меньшем основании равны.

Ответ: _____

Часть 2

8. В равнобедренный треугольник ABC с основанием BC вписана окружность. Она касается стороны AB в точке M . Найдите радиус окружности, если $AM = 4$ и $BM = 6$.

Ответ: _____

9. В треугольнике CDF проведены биссектриса CK и отрезок FP ($P \in CD$), причем $PK \parallel CF$, $DP = DK$. Докажите, что FP — биссектриса треугольника CDF .

10. В треугольнике ABC сторона BC равна 12, отрезки CM и BH являются высотами треугольника. Угол A равен 105° . Найдите площадь треугольника MTH , если T — середина стороны BC .

Ответ: _____

Вариант 1

1. Сумма двух углов параллелограмма равна 110° . Найдите больший угол параллелограмма.

2. В окружности проведены диаметр MP , хорды MK и PK . Найдите площадь треугольника MPK , если $MK = 14$, $PK = 6$.

3. В прямоугольнике $ABCD$ диагональ равна 13, сторона CD равна 5. Найдите синус угла ACD .

4. Найдите длину большего основания трапеции, изображённой на рисунке.

5. Найдите градусную меру угла CKD , изображённого на рисунке, если $\angle COD = 130^\circ$.

6. В треугольнике CDE угол C равен 45° , угол D равен 105° .
Найдите DE , если $CD = 6\sqrt{2}$.

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 36

- 3) В равнобедренном треугольнике высоты, проведённые к боковым сторонам, равны.
- 4) Если боковые стороны двух равнобедренных треугольников равны, то эти треугольники равны.

Ответ: _____

Часть 2

8. Дан правильный девятиугольник $ABCDEFGHIK$ с центром в точке O . Площадь треугольника BOE равна $16\sqrt{3}$. Найдите длину перпендикуляра OM , опущенного на диагональ BE .

Ответ: _____

9. В треугольнике ABC проведены высоты AK и BM . Докажите, что если P — середина стороны AB , то треугольник PKM — равнобедренный.

10. В параллелограмме $ABCD$ сторона AB равна $2\sqrt{5}$, сторона BC равна $5\sqrt{2}$. Точка M — середина стороны AD , отрезок BM перпендикулярен диагонали AC . Найдите диагональ BD .

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

1. Сумма двух углов параллелограмма равна 130° . Найдите больший угол параллелограмма.

Ответ: _____

2. В окружности проведены диаметр KL , хорды LN и NK . Найдите площадь треугольника KLN , если $LN = 12$, $NK = 8$.

Ответ: _____

3. В прямоугольнике $ABCD$ диагональ равна 17, сторона BC равна 15. Найдите синус угла BCA .

1) $\frac{8}{15}$

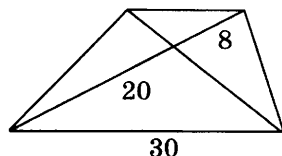
3) $\frac{15}{17}$

2) $\frac{8}{17}$

4) $\frac{15}{8}$

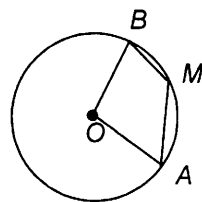
4. Найдите длину меньшего основания трапеции, изображённой на рисунке.

Ответ: _____



5. Найдите градусную меру угла AMB , изображённого на рисунке, если $\angle AOB = 110^\circ$.

Ответ: _____



6. В треугольнике BCD угол C равен 75° , угол D равен 45° . Найдите CD , если $BC = 3\sqrt{6}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Если в равнобедренном треугольнике есть угол, равный 98° , то это угол при вершине, противолежащей основанию.
- 2) Основание равнобедренного треугольника может быть в 3 раза больше боковой стороны.

- 3) В равнобедренном треугольнике медианы, проведённые из вершин при основании, равны.
- 4) Если основания двух равнобедренных треугольников равны, то эти треугольники равны.

Ответ: _____

Часть 2

8. Дан правильный семиугольник $ABCDEFGHK$ с центром O . Площадь треугольника AOD равна $9\sqrt{3}$. Найдите длину перпендикуляра OK , опущенного на диагональ AD .

Ответ: _____

9. В треугольнике ABC проведены высоты BH и CM . Докажите, что если T — середина стороны BC , то треугольник MHT — равнобедренный.

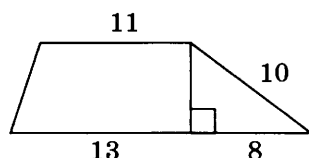
10. В параллелограмме $ABCD$ сторона AB равна $2\sqrt{2}$, сторона AD равна $2\sqrt{5}$. Точка K — середина стороны BC , отрезок DK перпендикулярен диагонали AC . Найдите диагональ BD .

Ответ: _____

Часть 1

- Ответ:**

- Ответ:



-

- $$\begin{array}{ll} 1) 10\sqrt{2} & 3) 10 \\ 2) 10\sqrt{3} & 4) 15\sqrt{3} \end{array}$$

-

- Ответ:

- Ответ: _____

- $$\begin{array}{ll} 1) \frac{1}{9} & 3) -\frac{1}{9} \\ 2) \frac{8}{9} & 4) -\frac{8}{9} \end{array}$$

- $$4) - \frac{8}{9}$$

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Центр окружности, вписанной в треугольник, лежит на пересечении его биссектрис.
- 2) Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, в 3 раза меньше радиуса описанной окружности.
- 3) Центр окружности, описанной около остроугольного равнобедренного треугольника, лежит на высоте, проведенной к основанию.
- 4) Если треугольник ABC описан около окружности с центром O , то $OA = OB = OC$.

Ответ: _____

Часть 2

8. Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее диагональ равна 6, а средняя линия равна 4.

Ответ: _____

9. В трапеции $ABCD$ диагональ AC является биссектрисой угла A . Биссектриса угла B пересекает большее основание AD в точке E . Докажите, что $AB = AE$.

10. Параллелограмм $ABCD$ описан около окружности. Высота DK пересекает диагональ AC в точке E , причем $DE = 5$, $EK = 3$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

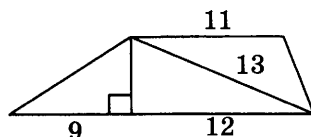
Вариант 2

Часть 1

1. В равнобедренном треугольнике внешний угол при вершине, противолежащей основанию, равен 128° . Найдите угол при основании.

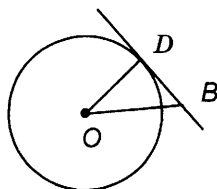
Ответ: _____

2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



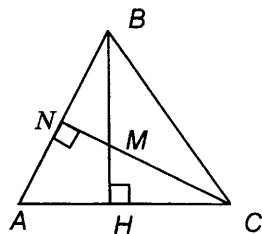
Ответ: _____

3. Прямая BD касается в точке D окружности с центром O . Найдите радиус окружности, если $\angle BOD = 30^\circ$, $BO = 18$.



- 1) $12\sqrt{3}$ 3) $9\sqrt{3}$
2) 9 4) $9\sqrt{2}$

4. В треугольнике ABC высоты BH и CN пересекаются в точке M . Найдите высоту CN , если $MN = 12$, $BM = 16$, $MH = 15$.



Ответ: _____

5. В треугольник PTM вписана окружность. Точка касания A окружности со стороной TM делит ее на отрезки $TA = 4$ и $AM = 7$, сторона PT равна 14. Найдите длину стороны PM .

Ответ: _____

6. Основание равнобедренного треугольника равно 3, боковая сторона равна 6. Найдите косинус угла, противолежащего основанию.

- 1) $\frac{1}{8}$ 3) $-\frac{1}{8}$
2) $\frac{7}{8}$ 4) $-\frac{7}{8}$

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Центр окружности, вписанной в треугольник, лежит на пересечении его медиан.
- 2) Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, в 2 раза меньше радиуса описанной окружности.
- 3) Центр окружности, описанной около равнобедренного треугольника, лежит на высоте, проведенной к боковой стороне.
- 4) Если треугольник ABC вписан в окружность с центром O , то $OA = OB = OC$.

Ответ: _____

Часть 2

8. Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее диагональ равна 8, а средняя линия равна 4.

Ответ: _____

9. В трапеции $ABCD$ диагональ DB является биссектрисой угла D . Биссектриса угла C пересекает большее основание AD в точке E . Докажите, что $DE = CD$.

10. Параллелограмм $ABCD$ описан около окружности. Высота BH пересекает диагональ AC в точке M , причем $BM = 10$, $MH = 6$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

ТЕСТ 9

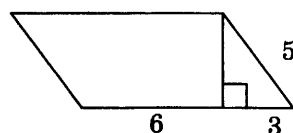
Вариант 1

Часть 1

1. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 38° . Найдите второй острый угол.

Ответ: _____

2. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

3. В окружности радиуса 17 проведена хорда BC , равная 30. Найдите косинус угла BOK , если O — центр окружности, K — середина хорды.

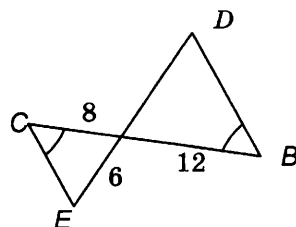
1) $\frac{4}{17}$

3) $\frac{8}{15}$

2) $\frac{15}{17}$

4) $\frac{8}{17}$

4. Используя данные, указанные на рисунке, найдите длину отрезка DE .



Ответ: _____

5. В треугольник BCD вписана окружность с центром O , M — точка касания окружности со стороной BC . Найдите градусную меру угла BOM , если $\angle CBD = 56^\circ$.

Ответ: _____

6. Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 6. Найдите длину хорды AB , если синус угла ACB равен $\frac{2}{3}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Медиана треугольника делит пополам один из углов треугольника.
- 2) Средняя линия треугольника соединяет середины двух его сторон.
- 3) Медиана прямоугольного треугольника, проведённая к гипотенузе, равна ее половине.
- 4) Точка пересечения биссектрис треугольника может лежать вне треугольника.

Ответ: _____

Часть 2

8. Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 6. Прямая CM (точка M — середина стороны AB) пересекает окружность в точке T . Известно, что $CM = 9$, $\angle C = 30^\circ$. Найдите CT .

Ответ: _____

9. Докажите, что если в равнобедренную трапецию с основаниями a и b вписана окружность, то ее радиус равен $\frac{1}{2}\sqrt{ab}$.

10. В трапеции $ABCD$ диагональ DB является биссектрисой угла D . Биссектриса угла C пересекает большее основание AD в точке K . Найдите высоту трапеции, если $BD = 24$, $CK = 18$.

Ответ: _____

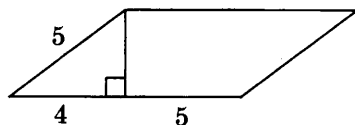
Вариант 2

Часть 1

1. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 46° . Найдите второй острый угол.

Ответ: _____

2. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

3. В окружности радиуса 13 проведена хорда AC , равная 24. Найдите косинус угла MOC , если O — центр окружности, M — середина хорды.

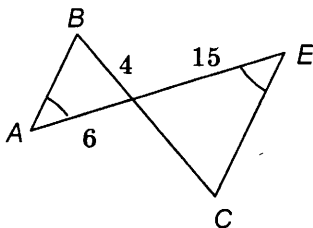
1) $\frac{5}{26}$

3) $\frac{5}{12}$

2) $\frac{5}{13}$

4) $\frac{12}{13}$

4. Используя данные, указанные на рисунке, найдите длину отрезка BC .



Ответ: _____

5. В треугольник CDE вписана окружность с центром O , K — точка касания окружности со стороной DE . Найдите градусную меру угла EOK , если $\angle CED = 74^\circ$.

Ответ: _____

6. Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 8. Найдите длину хорды BC , если синус угла BAC равен $\frac{3}{4}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Медиана треугольника делит пополам одну из сторон треугольника.
- 2) Средняя линия треугольника соединяет его вершину с серединой противоположащей стороны.
- 3) Биссектриса треугольника делит его на два треугольника равной площади.
- 4) Точка пересечения высот треугольника может лежать вне треугольника.

Ответ: _____

Часть 2

8. Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 12. Прямая BK (точка K — середина стороны AC) пересекает окружность в точке P . Известно, что $BK = 9$, $\angle B = 30^\circ$. Найдите BP .

Ответ: _____

9. Докажите, что если в равнобедренную трапецию с основаниями a и b можно вписать окружность, то высота трапеции равна \sqrt{ab} .

10. В трапеции $ABCD$ диагональ AC является биссектрисой угла A . Биссектриса угла B пересекает большее основание AD в точке E . Найдите высоту трапеции, если $AC = 32$, $BE = 24$.

Ответ: _____

ТЕСТ 10

Вариант 1

Часть 1

1. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Известно, что $\angle B = 92^\circ$, $\angle C = 84^\circ$. Найдите градусную меру угла D .

Ответ: _____

2. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 12 и 8.

Ответ: _____

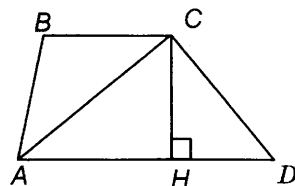
3. Найдите диагональ AC трапеции $ABCD$, изображённой на рисунке, если высота трапеции равна 12, $\angle ACH = 45^\circ$.

1) $6\sqrt{3}$

3) $6\sqrt{2}$

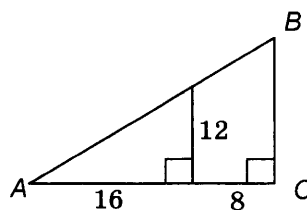
2) $12\sqrt{3}$

4) $12\sqrt{2}$



4. Найдите катет BC треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: _____



5. На окружности последовательно взяты пять точек: A , B , C , D и E , которые делят окружность на равные части. Найдите градусную меру угла ACD .

Ответ: _____

6. Радиус окружности с центром O равен 4. Найдите длину хорды BC , если косинус угла BOC равен $\frac{7}{8}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

- 1) Медиана треугольника делит его на два треугольника равной площади.
- 2) Средние линии треугольника пересекаются в одной точке.
- 3) Биссектриса треугольника делит его сторону на отрезки, пропорциональные двум другим сторонам.
- 4) Точка пересечения высот треугольника является центром вписанной в него окружности.

Ответ: _____

Часть 2

8. Биссектриса острого угла прямоугольного треугольника делит катет на отрезки 10 и 26. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

9. В параллелограмме $ABCD$ точка K — середина стороны BC , отрезок DK пересекает диагональ AC в точке M . Докажите, что отрезок CM в 3 раза меньше диагонали AC .

10. В треугольнике ABC высота BH , равная 6, и медиана CM , равная 5, пересекаются в точке O . Расстояние от точки O до стороны AC равно 1. Найдите сторону BC .

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

1. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Известно, что $\angle C = 76^\circ$, $\angle D = 64^\circ$. Найдите градусную меру угла A .

Ответ: _____

2. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 16 и 6.

Ответ: _____

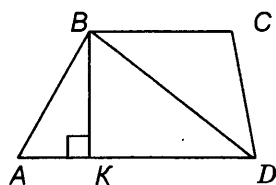
3. Найдите высоту трапеции $ABCD$, изображённой на рисунке, если $BD = 18$, $\angle DBK = 45^\circ$.

1) 9

3) $9\sqrt{3}$

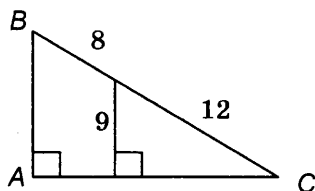
2) $9\sqrt{2}$

4) $18\sqrt{2}$



4. Найдите катет BA треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: _____



5. На окружности последовательно взяты девять точек: $A, B, C, D, E, F, G, H, K$, которые делят окружность на равные части. Найдите градусную меру угла ADF .

Ответ: _____

6. Радиус окружности с центром O равен 6. Найдите длину хорды AB , если косинус угла AOB равен $\frac{7}{9}$.

Ответ: _____

7. Укажите, какие из следующих утверждений верны.

1) Медиана может лежать вне треугольника.

2) Средняя линия треугольника равна половине одной из сторон треугольника.

- 3) Точка пересечения биссектрис треугольника является центром описанной около него окружности.
- 4) Высота, проведённая к основанию равнобедренного треугольника, является биссектрисой треугольника.

Ответ: _____

Часть 2

8. Биссектриса острого угла прямоугольного треугольника делит катет на отрезки 15 и 9. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

9. В параллелограмме $ABCD$ точка M — середина стороны AD , отрезок BM пересекает диагональ AC в точке K . Докажите, что отрезок AK в 3 раза меньше диагонали AC .

10. В треугольнике ABC высота CH , равная 5, и медиана BM , равная 4, пересекаются в точке K . Расстояние от точки K до стороны AB равно 1. Найдите сторону BC .

Ответ: _____

Выберите уравнение, соответствующее условию задачи, если буквой x обозначена скорость автобуса (в км/ч)

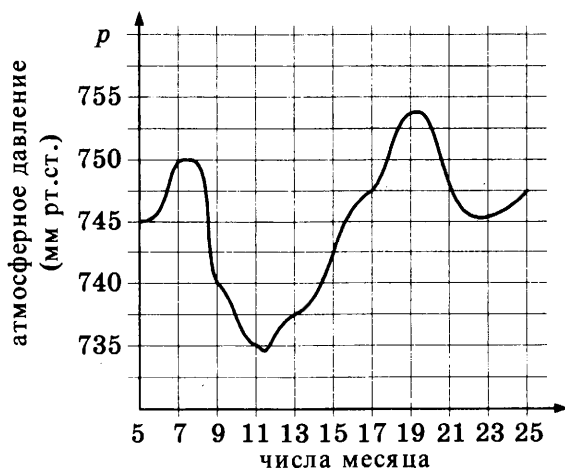
1) $\frac{90}{x+30} - \frac{90}{x} = 0,48$

3) $\frac{90}{x} - \frac{90}{x+30} = \frac{4}{5}$

2) $\frac{90}{x} - \frac{90}{x+30} = 0,48$

4) $\frac{90}{x+30} - \frac{90}{x} = \frac{4}{5}$

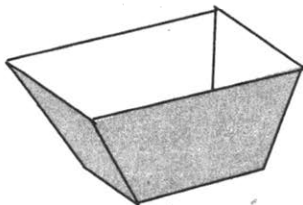
5. На графике показано изменение атмосферного давления с 5 по 25 июля. Укажите верные утверждения. (Выпишите номера верных утверждений.)



- 1) Атмосферное давление повышалось с 13 по 19 июля.
- 2) Самое высокое давление было 7 июля.
- 3) 17 июля атмосферное давление было 750 мм рт. ст.
- 4) С 9 по 15 июля атмосферное давление было ниже 745 мм рт. ст.

Ответ: _____

6. Имеется ящик, у которого дно — квадрат со стороной 60 см, а боковины — равнобедренные трапеции, в которых большее основание равно 1,4 м, а боковая сторона равна 50 см. Внутренность этого ящика нужно покрасить краской, причем на 1 дм^2 поверхности расходуется 0,002 л краски. Сколько краски потребуется для этой работы? Ответ дайте в литрах.



Ответ: _____



1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

7. Фермерский рынок имеет четыре входа. Сколько способов есть у посетителя, чтобы войти в него через один вход, а выйти через другой?

1) 4 способа

3) 12 способов

2) 8 способов

4) 16 способов



8. На тарелке лежат пирожки: 3 с капустой и 4 с яблоками. Катя и Лена взяли по очереди (сначала Катя) по одному пирожку. У Кати оказался пирожок с капустой. Какова вероятность того, что у Лены окажется пирожок с яблоками?

Ответ: _____



9. При выборочном исследовании цен (в рублях) на 95-й бензин была получена следующая выборка:

30,75; 31,15; 31,0; 30,9; 31,0; 31,1; 30,9; 30,7; 31,0; 30,5.

Найдите среднее арифметическое цен на бензин.

Ответ: _____

Вариант 2

1. Один парсек (единица длины в астрономии) равен 30 800 000 000 000 км. Запишите это число в стандартном виде.

Ответ: _____

2. Виктор за активную работу на почте получил премию 2400 р. Если $\frac{2}{5}$ этой суммы он потратит на подарки, то сколько денег у него останется?

- 1) 960 р.
2) 600 р.
3) 1440 р.
4) 1500 р.

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. В соответствии с требованиями Международной конвенции о дорожных знаках и сигналах (1968 г.) и Европейского соглашения (1971 г.), дополняющего эту конвенцию, на предупреждающих знаках крутизна уклонов и подъемов указывается в процентах.

При знаке **о крутом спуске** уклон рассчитывается как отношение высоты спуска к пройденному расстоянию (приводится к расстоянию 100 м) и выражается в процентах.

Рассчитайте, на сколько метров вы опуститесь, проехав 1 км по дороге с указанным знаком.



Ответ: _____

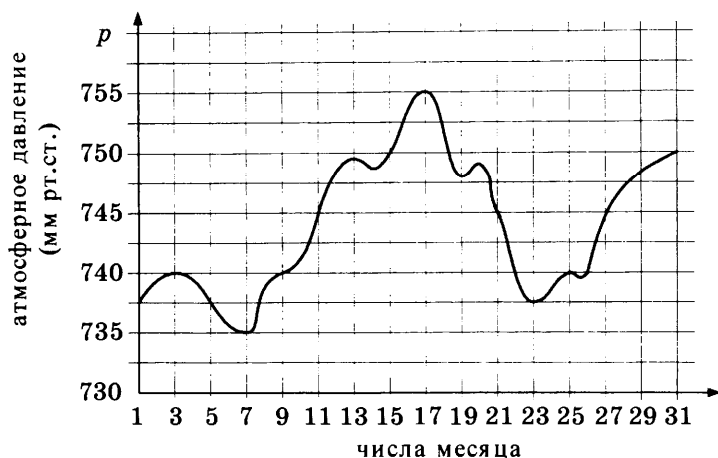
4. Решите задачу:

Две швеи: Ольга и Анна получили заказ — сшить по 70 фартуков к определенному сроку. Ольга выполнила заказ на 4 ч раньше срока, так как в час шила на 2 фартука больше, чем Анна. Сколько фартуков в час шила Анна?

Ответ: _____



5. На графике показано изменение атмосферного давления с 1 по 31 декабря. Укажите верные утверждения. (Выпишите номера верных утверждений.)

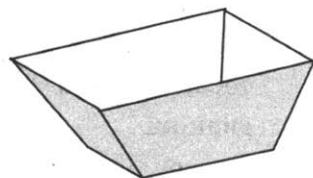


- 1) Атмосферное давление повышалось с 15 по 19 декабря.
- 2) Самое низкое давление было 7 декабря.
- 3) С 11 по 21 декабря атмосферное давление было не ниже 745 мм рт. ст.
- 4) 9 декабря атмосферное давление было 750 мм рт. ст.

Ответ: _____



6. Имеется ящик, у которого дно — квадрат со стороной 70 см, а боковины — равнобедренные трапеции, в которых большее основание равно 1,3 м, а боковая сторона равна 50 см. Внутренность этого ящика нужно покрасить краской, причем на 1 дм^2 поверхности расходуется 0,002 л краски. Сколько краски потребуется для этой работы? Ответ дайте в литрах.



Ответ: _____

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

7. На лодочной станции имеются 8 лодок различных цветов. Отец и сын выбирают по одной лодке. Сколько у них есть различных вариантов выбора двух лодок?

- 1) 4 варианта
- 2) 8 вариантов
- 3) 28 вариантов
- 4) 56 вариантов

8. На тарелке лежат пирожки: 3 с рисом и 6 с творогом. Настя и Петя взяли по очереди (сначала Настя) по одному пирожку. У Насти оказался пирожок с творогом. Какова вероятность того, что у Пети окажется пирожок с рисом?

Ответ: _____

9. При выборочном исследовании цен (в рублях) на 95-й бензин была получена следующая выборка:

30,75; 31,15; 31,0; 30,9; 31,0; 31,1; 30,9; 30,7; 31,0; 30,5.

Найдите размах цен на бензин.

Ответ: _____

ТЕСТ 12

Вариант 1



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. Атомная единица массы применяется для масс молекул, атомов, атомных ядер и элементарных частиц: 1 а. е. м. $\approx 1,66 \cdot 10^{-27}$ кг. Известно, что масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг. Выразите массу электрона в атомных единицах массы.

- 1) $5,5 \cdot 10^{-4}$ а.е.м. 3) $1,8 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
2) $5,4 \cdot 10^4$ а.е.м. 4) $0,18 \cdot 10^4$ а.е.м.



1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. В кафе каждый день продают 900 пирожков. Из них 50% всех пирожков с капустой, 10% — с рисом, а остальные — с яблоком. Сколько пирожков с яблоком надо заказать для кафе на следующие два дня?

- 1) 180 пирожков 3) 450 пирожков
2) 360 пирожков 4) 720 пирожков



3. Замечено, что объекты, содержащие в себе «золотое сечение», воспринимаются людьми как наиболее гармоничные. Оно обнаружено в египетских пирамидах, многих произведениях искусства — скульптурах, картинах.

«Золотое сечение» — это деление величины (например, длины отрезка) на две части таким образом, при котором отношение большей части к меньшей равно отношению всей величины к ее большей части. С математической точки зрения отношение большей части к меньшей выражается числом $\frac{\sqrt{5} + 1}{2} \approx 1,618$.

Разделите отрезок длиной 30 см в «золотом» отношении, считая его равным 1,6.

Ответ: _____

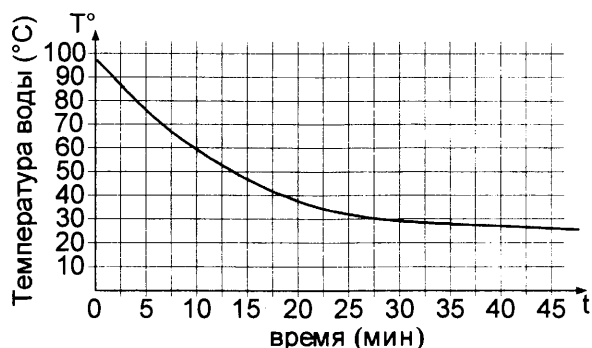


4. Решите задачу:

Турист прошёл 12 км за 3 ч 30 мин. Часть пути он шёл со скоростью 4 км/ч, а оставшийся путь — со скоростью 3 км/ч. Сколько времени турист шёл со скоростью 3 км/ч?

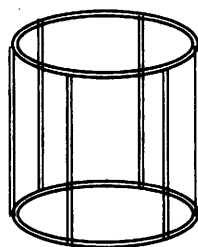
Ответ: _____

5. Воду в чайнике вскипятили и оставили охлаждаться. Изменение температуры воды через каждые 5 минут показано на графике. Через сколько минут температура понизилась на 40° ?



Ответ: _____

6. Для изготовления абажура нужно сплести проволочный каркас так, как показано на рисунке. Сколько метров проволоки нужно минимально купить для изготовления каркаса, если диаметр окружностей равен $0,62$ м, его высота равна $0,4$ м, а проволоку продают только целым числом метров?



Ответ: _____

7. Три подруги: Люда, Наташа и Света купили билеты в театр на 3, 4 и 5-е места первого ряда бельэтажа. Сколько способов у них имеется, чтобы распределить билеты между собой?

- 1) 60 способов
2) 9 способов
3) 6 способов
4) 3 способа

8. Из слова СТАТИСТИКА случайным образом выбирается одна буква. Какова вероятность того, что она окажется гласной?

- 1) $\frac{1}{5}$
2) $\frac{2}{5}$
3) $\frac{3}{5}$
4) $\frac{4}{5}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1
2
3
4



9. На 1 января 2013 г. по оценке Росстата в России было 143 347 059 постоянных жителей. Используя эту оценку и данные таблицы, укажите верные утверждения.



- 1) В 2012 г. в России проживало примерно столько же человек, сколько в 2005 г.
- 2) В 2001 г. в России проживало свыше 147 млн человек.
- 3) В 2002 г. в России проживало примерно на 3 млн человек меньше, чем в 1996.
- 4) В 1993 г. в России проживало примерно 148 млн человек.

Ответ: _____

Вариант 2

1. Если численность населения России составляет 140 млн человек, а ее территория $1,7 \cdot 10^7 \text{ км}^2$, то какова примерная плотность населения России (среднее число жителей на 1 км^2)?

- 1) примерно 1,2 чел. на 1 км^2
- 2) примерно 12 чел. на 1 км^2
- 3) примерно 8 чел. на 1 км^2
- 4) примерно 80 чел. на 1 км^2

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. В жаркий день в киоске парка было продано 1400 бутылок с минеральной водой. Из них 20% больших, 55% маленьких бутылок, а остальные среднего размера. Следующие три дня по прогнозу погоды будут тоже жаркими. Сколько бутылок среднего размера надо заказать для киоска на три дня?

- 1) 1050 бутылок
- 2) 900 бутылок
- 3) 450 бутылок
- 4) 350 бутылок

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. «Золотое сечение» — это деление величины на две части таким образом, при котором отношение меньшей части к большей равно отношению ее большей части ко всей величине. С математической точки зрения отношение меньшей части к большей — это $\frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 0,618$. Большинство художников использовали пропорции «золотого сечения» интуитивно, но некоторые делали это сознательно. Например, размеры холста для картин выбирались в соответствии с этой пропорцией.

Дополните числом предложение: «Если одна сторона холста 420 мм, то другая в соответствии с «золотой» пропорцией — ... мм».

Ответ: _____



4. Прочитайте задачу:

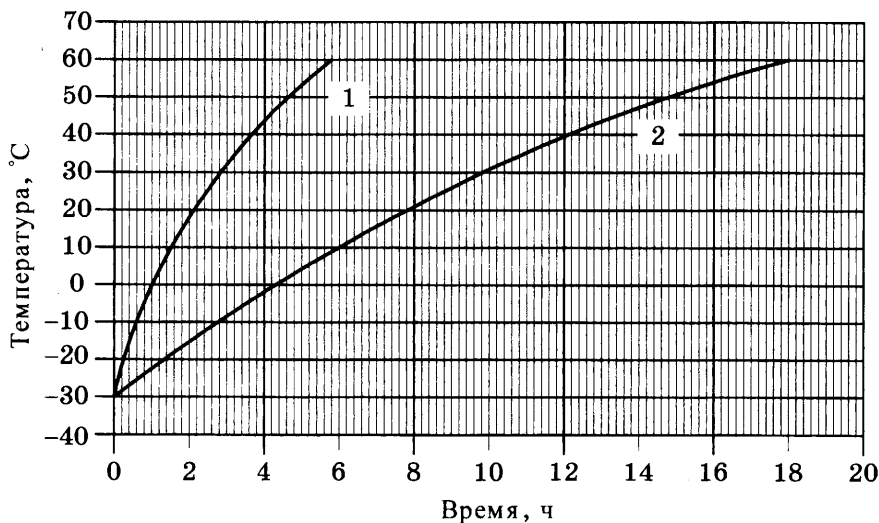
Туристы за 6 ч преодолели 220 км. Сначала они ехали на поезде со скоростью 60 км/ч, затем плыли на катере по реке со скоростью 20 км/ч. Сколько времени туристы ехали на поезде?

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

Пусть буквой x обозначено время проезда на поезде.
Какое уравнение соответствует условию задачи?

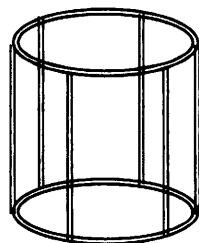
- 1) $\frac{60}{x} + \frac{20}{6-x} = 220$
- 2) $220 - 60(6-x) = 20x$
- 3) $20x + 60(6-x) = 220$
- 4) $60x + 20(6-x) = 220$

5. Характер разогрева до 60° пустого (1) и заполненного мазутом (2) трубопровода показан графически на рисунке. Потребность разогревать не только сам трубопровод, но и его содержимое увеличила время разогрева в несколько раз. Определите, примерно во сколько раз.



Ответ: _____

6. Для изготовления абажура нужно сплести проволочный каркас так, как показано на рисунке. Сколько метров проволоки нужно минимально купить для изготовления каркаса, если диаметр окружностей равен 0,58 м, его высота равна 0,6 м, а проволоку продают только целым числом метров?



Ответ: _____

7. Четыре друга: Коля, Витя, Саша и Петя купили билеты на 2, 3, 4 и 5-е места в одном ряду сектора А стадиона. Сколько способов у них имеется, чтобы распределить билеты между собой?

1) 120 способов
2) 24 способа

3) 12 способов
4) 4 способа

8. Из слова МАТЕМАТИКА случайным образом выбирается одна буква. Какова вероятность того, что она окажется согласной?

1) $\frac{1}{2}$
2) $\frac{2}{5}$

3) $\frac{3}{10}$
4) $\frac{4}{5}$

9. На 1 января 2013 г. по оценке Росстата в России было 143 347 059 постоянных жителей. Используя эту оценку и данные таблицы, укажите верные утверждения.



- 1) В 1996 г. в России проживало около 148 млн человек.
2) В 2012 г. в России проживало примерно на 1,3 млн человек больше, чем в 2007 г.
3) В 2003 г. в России проживало менее 144 млн человек.
4) В 2007 г. в России проживало примерно на 4 млн человек меньше, чем в 2001.

Ответ: _____

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



ТЕСТ 13

Вариант 1



1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. В процессе решения задачи о скорости фотоэлектронов надо выполнить ряд вычислений. При вычислении значения произведения $6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8$ у учащихся получились четыре разных результата и только один из них верный. Какой?

1) $19,89 \cdot 10^{-25}$

3) $1,989 \cdot 10^{-25}$

2) $1,989 \cdot 10^{-27}$

4) $18,89 \cdot 10^{-26}$



1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

2. Для выпечки булочек взяли 0,6 кг теста и добавили в него 0,15 кг изюма. Сколько процентов составляет масса изюма от общей массы теста для булочек?

1) 20%

3) 75%

2) 25%

4) 80%



3. Формат листа бумаги основан на метрической системе мер. Все листы имеют соотношение сторон $1 : \sqrt{2}$. За основу ряда форматов принят лист формата А0, имеющий площадь 1 м^2 . Остальные листы получаются делением его пополам (с точностью до миллиметра). Лист формата А0, так называемого ватмана в чертежном деле, имеет ширину 841 мм. Определите длину ватманского листа.

Ответ: _____



1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

4. Прочитайте задачу:

Края ковра прямоугольной формы обработаны тесьмой, длина которой 20 м. Какие размеры имеет ковер, если его площадь равна 24 м^2 ?

Пусть буквами x и y обозначены, соответственно, ширина и длина (в м) ковра.

Выберите систему уравнений, соответствующую условию задачи

1) $\begin{cases} x + y = 20, \\ xy = 24 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x + y = 10, \\ xy = 24 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 2(x + y) = 24, \\ xy = 20 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x + y = 12, \\ xy = 20 \end{cases}$

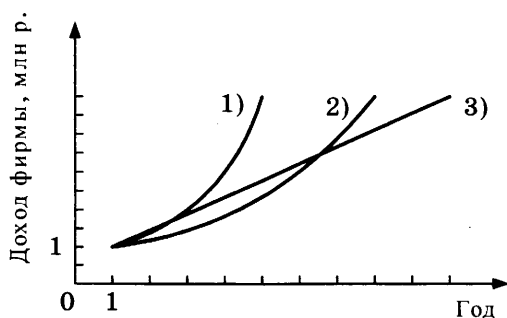
5. Три фирмы: А, В и С одновременно начали свою деятельность и в первый год каждая из них получила доход 1,7 млн рублей. В последующие 10 лет их доход ежегодно рос и вычислялся в соответствии с формулой:

в фирме А по формуле $y = 1,7 \cdot 1,3^{n-1}$,

в фирме В по формуле $y = 1,7(n - 1)$,

в фирме С по формуле $y = 1,7 \cdot 1,5^{n-1}$.

Эта информация представлена на рисунке графически. Соотнесите формулу и соответствующий график



Ответ:

А	В	С

6. Для того чтобы сшить юбку по фасону «солнце», ткань вырезают по выкройке, изображённой на рисунке, где внутренняя окружность — это линия талии, а внешняя — нижний край юбки. По нижнему краю и по окружности талии нужно пришить тесьму. Сколько минимально будет стоить тесьма, если длина окружности талии равна 66 см, длина юбки равна 48 см, метр тесьмы стоит 50 рублей, а продают тесьму только целым числом метров?



Ответ: _____

7. Имеются три одинаковых пирожка. Сколько существует способов, чтобы разложить пирожки на две тарелки (учтите, что тарелка может быть и пустой)?

1) 4 способа

3) 2 способа

2) 3 способа

4) 1 способ

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>



8. Три слова: «Я», «ИДУ» и «ИСКАТЬ» переставляют и случайным образом выкладывают в ряд. С какой вероятностью получится предложение «Я ИДУ ИСКАТЬ»?

- 1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{3}{10}$

9. В Российской Федерации в 2014 г. создано девять федеральных округов: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный, Крымский. На рисунке и в таблице показано распределение территорий округов РФ. Укажите **верные** утверждения.



№	Название округа	Площадь (км ²)	Административный центр
1.	Центральный ФО	650 205	Москва
2.	Северо-Западный ФО	1 686 972	Санкт-Петербург
3.	Южный ФО	420 876	Ростов-на-Дону
4.	Северо-Кавказский ФО	170 439	Пятигорск
5.	Приволжский ФО	1 036 975	Нижний Новгород
6.	Уральский ФО	1 818 497	Екатеринбург
7.	Сибирский ФО	5 144 953	Новосибирск
8.	Дальневосточный ФО	6 169 329	Хабаровск
9.	Крымский ФО	26 945	Симферополь

- 1) Первые четыре федеральных округа занимают площадь, меньшую площади Сибирского федерального округа.

- 2) Сибирский и Дальневосточный федеральные округа вместе занимают площадь, меньшую половины общей площади России.
- 3) Уральский федеральный округ занимает примерно десятую часть общей площади России.
- 4) Площадь, занимаемая Южным федеральным округом, больше площади, занимаемой Центральным федеральным округом.

Ответ: _____

Вариант 2

1. Для решения задачи учащиеся вычисляли значение частного $1,989 \cdot 10^{-25} : 5,1 \cdot 10^{-7}$. У ребят получились четыре разных результата и только один из них верный. Какой?

1) $3,9 \cdot 10^{-19}$ 2) $0,39 \cdot 10^{-19}$ 3) $3,9 \cdot 10^{-17}$ 4) $0,29 \cdot 10^{-18}$

2. Смешали 0,72 л яблочного и 0,18 л вишневого сока. Сколько процентов составляет яблочный сок от смеси соков?

1) 20% 2) 40% 3) 60% 4) 80%

3. Формат листа бумаги основан на метрической системе мер. Все листы имеют соотношение сторон $1 : \sqrt{2}$. За основу ряда форматов принят лист формата A0, имеющий площадь 1 м^2 . Остальные листы получают делением его пополам (с точностью до миллиметра). Лист формата A4 так называемого альбомного листа имеет длину 297 мм. Определите его ширину.

Ответ: _____

4. Решите задачу:

В парке под аттракцион отвели участок прямоугольной формы площадью 720 м^2 . Длина ограждения этого участка 108 м. Найдите размеры участка.

Ответ: _____

5. Три фирмы: А, В и С одновременно начали свою деятельность и в первый год каждая из них получила доход 1,5 млн рублей. В последующие 10 лет их доход ежегодно рос следующим образом:

в фирме А доход ежегодно увеличивался на 1 млн р.;

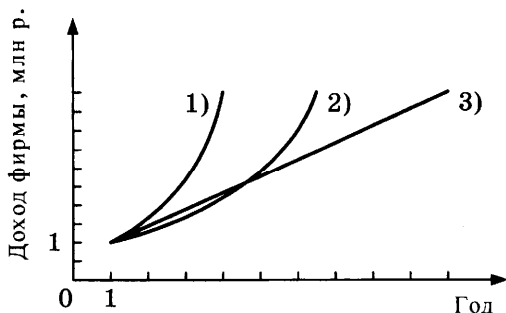
в фирме В доход ежегодно увеличивался на 80%;

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

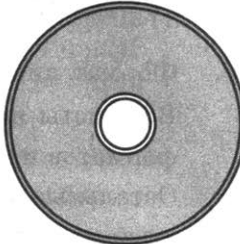


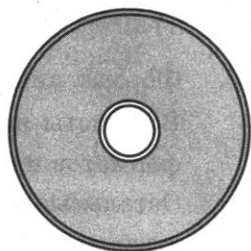
Каждую информацию соотнесите с соответствующим графиком



Ответ:

A	B	C

6. Для того чтобы сшить юбку по фасону «солнце», ткань вырезают по выкройке, изображённой на рисунке, где внутренняя окружность — это линия талии, а внешняя — нижний край юбки. По нижнему краю и по окружности талии нужно пришить тесьму. Сколько минимально будет стоить тесьма, если длина окружности талии равна 78 см, длина юбки равна 58 см, метр тесьмы стоит 50 рублей, а продают тесьму только целым числом метров?
- 



Ответ:

7. На лодочной станции есть четырёхместные лодки. Две лодки — свободные. Сколько существует способов, чтобы посадить четырёх желающих покататься (учтите, что одна лодка может быть и пустой)?

1) 4 способа

3) 3 способа

2) 5 способов

4) 2 способа

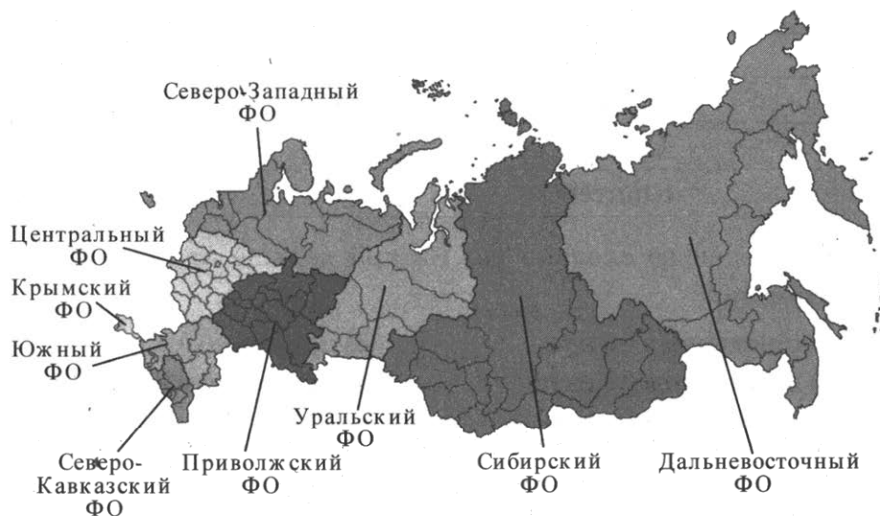
8. Четыре слова: «Я», «ХОЧУ», «НАУЧИТЬСЯ» и «ПЛАВАТЬ» переставляют и случайным образом выкладывают в ряд. С какой вероятностью получится предложение «Я ХОЧУ НАУЧИТЬСЯ ПЛАВАТЬ»?

$$1) \frac{1}{24}$$
$$2) \frac{1}{8}$$

3) $\frac{1}{6}$

4) $\frac{1}{4}$

9. В Российской Федерации в 2014 г. создано девять федеральных округов: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный, Крымский. На рисунке и в таблице показано распределение территорий округов РФ. Укажите **неверные** утверждения.



№	Название округа	Площадь (км ²)	Административный центр
1.	Центральный ФО	650 205	Москва
2.	Северо-Западный ФО	1 686 972	Санкт-Петербург
3.	Южный ФО	420 876	Ростов-на-Дону
4.	Северо-Кавказский ФО	170 439	Пятигорск
5.	Приволжский ФО	1 036 975	Нижний Новгород
6.	Уральский ФО	1 818 497	Екатеринбург
7.	Сибирский ФО	5 144 953	Новосибирск
8.	Дальневосточный ФО	6 169 329	Хабаровск
9.	Крымский ФО	26 945	Симферополь

- 1) Примерно треть общей площади России занимает Сибирский федеральный округ.
- 2) Центральный и Южный федеральные округа вместе занимают площадь, меньшую площади Приволжского федерального округа.
- 3) Сибирский федеральный округ занимает площадь, почти в 3 раза меньшую площади, занимаемой Уральским федеральным округом.
- 4) Площадь, занимаемая Северо-Западным ФО больше площади, занимаемой Центральным ФО.

Ответ: _____

ТЕСТ 14

Вариант 1

 ☒

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

1. В таблице приведены расстояния от планет Солнечной системы до Солнца:

Планета	Расстояние, км
Меркурий	$5,8 \cdot 10^7$
Сатурн	$1,4 \cdot 10^9$
Юпитер	$7,8 \cdot 10^8$

Примерно во сколько раз Сатурн дальше от Солнца, чем Юпитер?

- 1) примерно в 50 раз 3) примерно в 5 раз
2) примерно в 20 раз 4) примерно в 2 раза



2. Клиент открыл в банке вклад, по которому начисляется за год 2,5%. Какая сумма была внесена им на счет, если годовой доход составил 700 р.?


Ответ: _____

 ☒

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Расстояние между перекрестком и музеем на плане, масштаб которого 1:2500, изображено отрезком, равным 2 см. Определите это расстояние в действительности.

- 1) 25 м 3) 250 м
2) 50 м 4) 500 м

 ☒

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

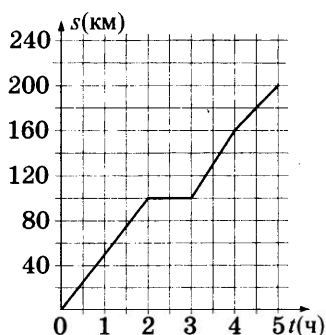
4. Прочитайте задачу:

Садовый участок прямоугольной формы оградили забором. До обеда покрасили $\frac{3}{5}$ длины забора, что составило 30 м. Длина одной его стороны 10 м. Найдите длину другой стороны забора.

Выберите уравнение, соответствующее условию задачи, если буквой x обозначена длина другой стороны забора (в м).

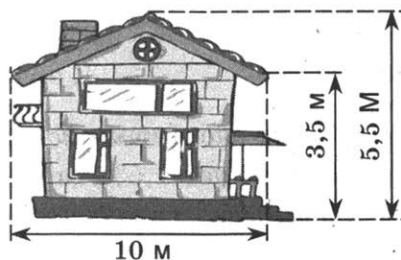
- 1) $2(10 + x) \cdot \frac{2}{5} = 30$ 3) $\frac{3}{5} \cdot (2x + 20) = 30$
2) $2(x + 10) = 30 \cdot \frac{3}{5}$ 4) $x : \frac{3}{5} = 30$

5. На рисунке изображён график движения автомобиля. По графику определите, на каком из данных промежутков времени скорость автомобиля была наибольшей.



- $$\begin{array}{ll} 1) [0; 2] & 3) [3; 4] \\ 2) [2; 3] & 4) [4; 5] \end{array}$$

6. На фасаде дома по краю крыши решили к празднику натянуть электрогирлянду. Сколько метров гирлянды минимально нужно купить, если она продается только целым числом метров?



Ответ:

7. В соревнованиях «Лучший игрок в шашки» участвовали 6 девочек. Каждая из девочек сыграла с каждой по одной партии. Сколько всего партий сыграно?

- 1) 36 партий
2) 30 партий
3) 18 партий
4) 15 партий

8. В начале занятия кружка рисования по жребии выбирают дежурного. Сегодня занимаются 3 мальчика, 7 девочек и 15 взрослых. Какова вероятность, что это будет мальчик или девочка?

Ответ:

9. В сообщении о Всероссийской переписи населения указывалось, что все население России составляло в 2010 г. — 142 857 тыс. человек, в 2002 г. — 145 167 тыс. На сколько миллионов человек меньше проживало в России в 2010 г. в сравнении с 2002 г.?



- 1) Примерно на 1 млн 3) Примерно на 3 млн
2) Примерно на 2 млн 4) Примерно на 4 млн

	<input checked="" type="checkbox"/>
1	
2	
3	
4	



	<input checked="" type="checkbox"/>
1	
2	
3	
4	



	
1	
2	
3	
4	

Вариант 2


☒
☐
☐
☐

1. В таблице приведены расстояния от планет Солнечной системы до Солнца:

Планета	Расстояние, км
Меркурий	$5,8 \cdot 10^7$
Сатурн	$1,4 \cdot 10^9$
Юпитер	$7,8 \cdot 10^8$

Примерно во сколько раз Меркурий ближе к Солнцу, чем Сатурн?

- 1) примерно в 2 раза
- 2) примерно в 40 раз
- 3) примерно в 20 раз
- 4) примерно в 400 раз



2. Стоимость оплаты за электронный перевод некоторой денежной суммы составляет 1,5% от отправляемой суммы. Какая сумма денег была отправлена, если за отправку оплачено 450 р.?

Ответ: _____


☒
☐
☐
☐

3. Расстояние между школой и стадионом равно 150 м. Каким отрезком изобразится это расстояние на плане, масштаб которого 1:2500?

- 1) 6 см
- 2) 4 см
- 3) 15 см
- 4) 25 см


☒
☐
☐
☐

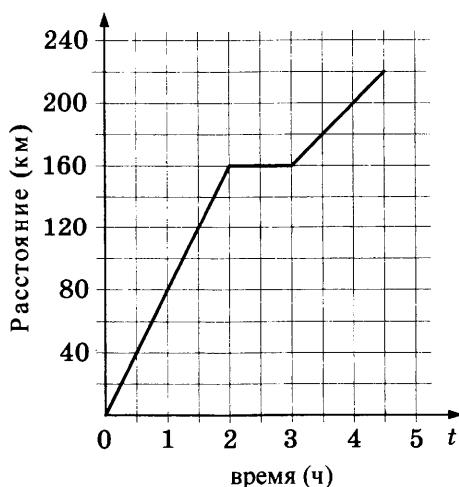
4. Прочитайте задачу:

Ковер прямоугольной формы со сторонами 5 м и 6,4 м покрывает $\frac{2}{5}$ площади пола выставочного зала. Какова площадь пола в таком зале?

Выберите уравнение, соответствующее условию задачи, если буквой x обозначена площадь зала (в м^2).

- 1) $x : \frac{2}{5} = 5 \cdot 6,4$
- 2) $\frac{2}{5} x = 5 \cdot 6,4$
- 3) $x = 32 \cdot \frac{2}{5}$
- 4) $x : \frac{2}{5} = 32$

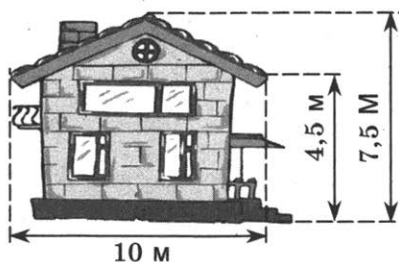
5. Используя график движения автомобиля, укажите верные утверждения. (Выпишите номера верных утверждений.)



- 1) До остановки автомобиль ехал со скоростью 40 км/ч.
- 2) Автомобиль сделал в пути остановку на 1 ч.
- 3) За последние полчаса пути автомобиль проехал 20 км.
- 4) Всего автомобиль проехал 200 км.

Ответ: _____

6. На фасаде дома по краю крыши решили к празднику натянуть электрогирлянду. Сколько метров гирлянды минимально нужно купить, если она продается только целым числом метров?



Ответ: _____

7. Девять мальчиков приняли участие в конкурсе «Лучший шахматист». Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий сыграно?

- 1) 9 партий
- 2) 18 партий
- 3) 36 партий
- 4) 72 партии

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>



8. Для новогодней лотереи подготовили 1500 билетов. В лотерее будут разыгрываться 90 вещевых и 30 денежных выигрышей. Какова вероятность какого-либо выигрыша?

Ответ: _____



9. Первая всеобщая перепись населения Российской империи была проведена в 1897 г. и показала, что население страны (в современных границах) составляло 67 млн 473 тыс. человек. На 1 января 2013 г. по оценке Росстата в России было 143 347 059 постоянных жителей.

Сравните, на сколько миллионов человек больше проживало в России в 2012 г. в сравнении с 1897 г. В ответе запишите целое число миллионов.

Ответ: _____

ТЕСТ 15

Вариант 1

1. Ольга перед тренировкой разогревается 10 минут на тренажере — беговой дорожке со скоростью от 4 до 6 км/ч. Определите скорость Ольги в метрах в минуту в момент, когда на индикаторе тренажера указана ее скорость 5,4 км/ч.

Ответ: _____

2. Зимняя куртка стоит 3500 р. К лету ее цена была дважды снижена: в марте на 10%, в апреле еще на 10%. Укажите новую цену куртки в апреле.

- 1) 2800 р.
2) 2835 р.
3) 2815 р.
3) 3150 р.

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

3. Турист расстояние от турбазы до озера проходит за 1 ч 40 мин. На велосипеде он преодолевает это расстояние в 2,5 раза быстрее. За какое время турист доедет от турбазы до озера на велосипеде?

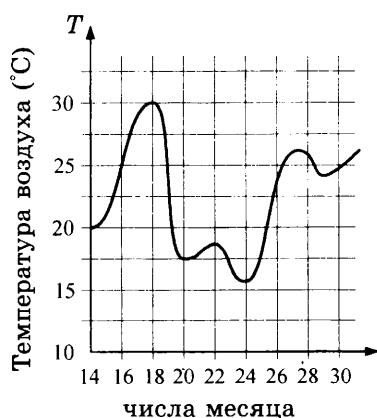
Ответ: _____

4. Решите задачу.

В пансионате имеются два плавательных бассейна, имеющих одинаковую площадь. Один из них квадратный, другой прямоугольный. Длина бассейна прямоугольной формы на 5 м больше, а ширина на 4 м меньше стороны квадратного бассейна. Найдите длину стороны квадратного бассейна.

Ответ: _____

5. Используя график изменения температуры воздуха с 14 по 30 июля, укажите неверные утверждения. (Выпишите номера неверных утверждений.)

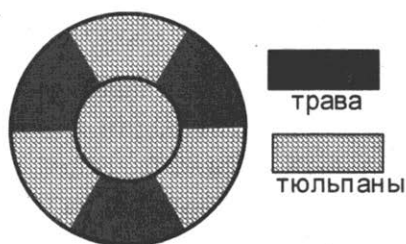


- 1) 24 июля было холоднее, чем 22 июля.
- 2) После 24 июля температура воздуха стала ниже 15° .
- 3) Температура воздуха повышалась с 20 по 30 июля.
- 4) В данный временной промежуток минимальная температура была 24° .

Ответ: _____



6. Планируется на круглую клумбу высадить тюльпаны и декоративную траву. Вид клумбы показан на рисунке, где большая и малая окружности имеют общий центр, а все части клумбы вне малого круга равны между собой. Диаметры кругов равны 2 м и 4 м. Сколько тюльпанов будет посажено на такой клумбе, если на каждый квадратный метр высаживать по 60 тюльпанов? (Число π взять равным 3,14.)



Ответ: _____

<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

7. В театральном кафе предлагают три вида пирожных, два вида напитков, конфеты пяти сортов. Сколько есть способов выбрать набор из пирожного, напитка и конфеты?

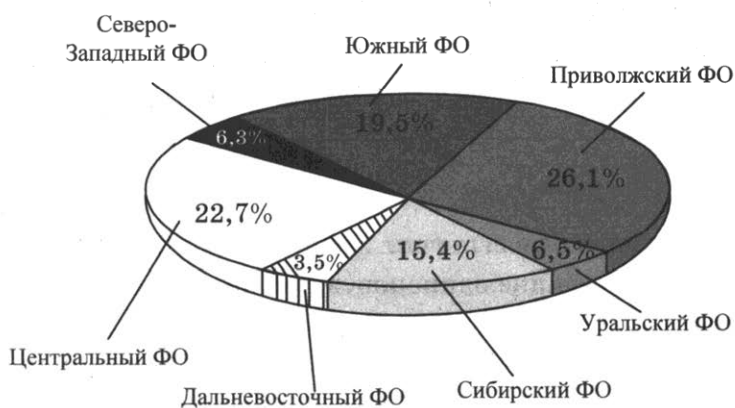
- | | |
|----------------|----------------|
| 1) 30 способов | 3) 10 способов |
| 2) 15 способов | 4) 3 способа |

8. В ящике 2 красных и 2 синих мелка. Ученик, не глядя, вынимает два мелка. Какова вероятность того, что они будут одного цвета.

- 1) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{4}$

9. Федеральные округа Российской Федерации были созданы в соответствии с Указом президента России В.В. Путина. В момент их утверждения в 2000 году было создано семь федеральных округов.

На диаграмме показана доля федеральных округов в общем объеме продукции сельского хозяйства России. Укажите верные утверждения.



- 1) Доли Северо-Западного и Уральского федеральных округов в общем объеме продукции сельского хозяйства примерно одинаковые.
- 2) Доли Приволжского и Южного федеральных округов вместе составляют около половины общего объема продукции сельского хозяйства.
- 3) Доля Дальневосточного федерального округа в общем объеме продукции сельского хозяйства превышает долю Уральского федерального округа на 3%.
- 4) Доли Центрального и Северо-Западного федеральных округов вместе составляют примерно третью часть общего объема продукции сельского хозяйства.

Ответ: _____

✓	
1	
2	
3	
4	



Вариант 2

1. Олег завершает тренировку в тренажерном зале на беговой дорожке. Чаще он бежит со скоростью 7,2 км/ч. Выразите эту скорость в метрах в минуту.

Ответ: _____



1 ☐

2 ☐

3 ☐

4 ☐

2. Набор школьных принадлежностей стоит 1200 р. В августе цену снизили на 5%, а в сентябре еще на 5%. Укажите новую цену такого набора в сентябре.

1) 1140 р.

3) 1083 р.

2) 1080 р.

4) 1093 р.



3. Велосипедист проехал расстояние между двумя поселками за 3 ч. Скорость велосипедиста в 6 раз меньше скорости мотоциклиста. За какое время мотоциклист сможет проехать такое же расстояние?

Ответ: _____



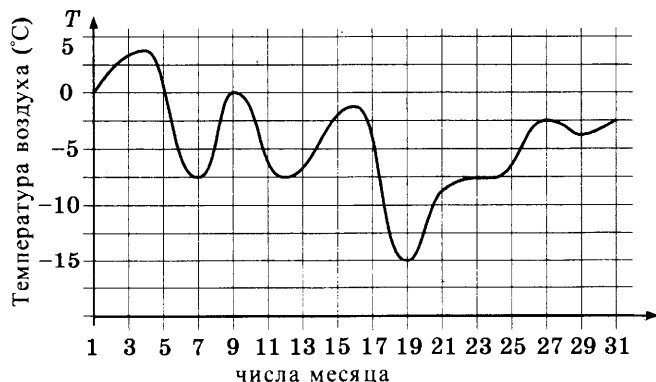
4. Решите задачу:

В пекарне для выпечки пирогов используют формы двух видов, имеющие одинаковую площадь дна. У одной из них дно квадратное, у другой — прямоугольное. Длина прямоугольной формы на 8 см больше, а ширина на 6 см меньше, чем сторона квадратной формы. Найдите длину стороны квадратной формы.

Ответ: _____



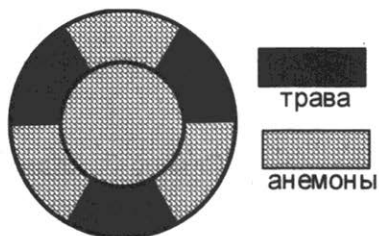
5. Используя график изменения температуры воздуха с 1 по 31 декабря, укажите неверные утверждения. (Выпишите номера неверных утверждений.)



- 1) С 5 по 31 декабря температура воздуха не превышала 0 градусов.
- 2) Температура воздуха понижалась с 9 по 15 декабря.
- 3) С 19 по 27 декабря температура воздуха повышалась.
- 4) В данный временной промежуток минимальная температура была 7 декабря.

Ответ: _____

6. Планируется на круглую клумбу высадить анемоны и декоративную траву. Вид клумбы показан на рисунке, где большая и малая окружности имеют общий центр, а все части клумбы вне малого круга равны между собой. Диаметры кругов равны 6 м и 8 м. Сколько анемонов будет посажено на такой клумбе, если на каждый квадратный метр высаживать по 20 анемонов? (Число π взять равным 3,14.)



Ответ: _____

7. Сколько есть вариантов цветовых сочетаний юбки, блузки и босоножек, если имеются: юбки трёх цветов, блузки двух расцветок, босоножки двух цветов?

- 1) 3 варианта
- 2) 6 вариантов
- 3) 7 вариантов
- 4) 12 вариантов

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

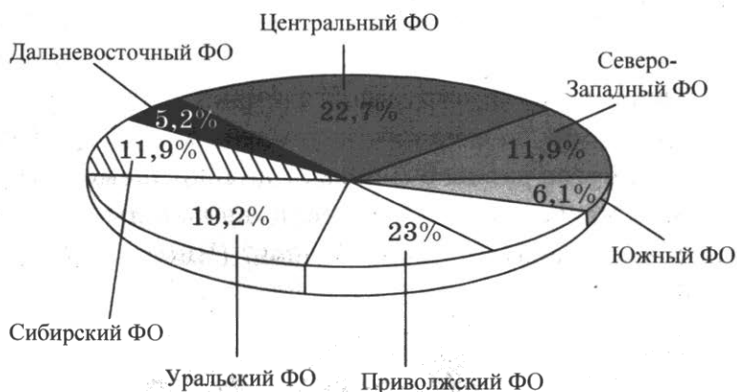
8. В ящике 2 красных и 2 синих мелка. Ученик, не глядя, вынимает два мелка. Какова вероятность того, что они будут разного цвета?

- 1) $\frac{2}{3}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{1}{3}$
- 4) $\frac{1}{4}$

<input checked="" type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>

9. Федеральные округа Российской Федерации, были созданы в соответствии с указом президента России В.В. Путина. В момент их утверждения в 2000 году было создано семь, федеральных округов.

На диаграмме показаны их доли в общем объеме промышленного производства России. Укажите **верные** утверждения.



- 1) Доли Сибирского и Северо-Западного федеральных округов в общем объеме промышленного производства одинаковые.
- 2) Доли Сибирского и Уральского федеральных округов вместе составляют половину общего объема промышленного производства.
- 3) Доля Уральского федерального округа в общем объеме промышленного производства больше доли Дальневосточного федерального округа почти в 4 раза.
- 4) Доли Уральского, Приволжского и Южного федеральных округов вместе составляют около половины общего объема промышленного производства.

Ответ: _____

ОТВЕТЫ, ПОДСКАЗКИ, РЕШЕНИЯ

АЛГЕБРА

ТЕСТ 1

Вариант 1

Часть 1

1. 1. *Подсказка:* сначала сравните две обыкновенные дроби, затем — две десятичные.

2. 2. 3. -0,8. 4. -20. 5. (-4; -2). 6. 2. 7. 3421 8. 1. 9. 4.

Часть 2

10. Ответ: $-4 < x < -1$

11. Ответ: $x = 2$.

Подсказка: умножьте обе части уравнения на общий знаменатель; решите получившееся целое уравнение; исключите посторонний корень.

12. Ответ: первый за 20 ч, второй за 30 ч.

Подсказка: 1) составьте систему уравнений, обозначив буквой x время работы первого рабочего, буквой y — второго рабочего:

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12}, \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{y} = \frac{1}{5}; \end{cases}$$

2) для решения системы введите замену: $\frac{1}{x} = a, \frac{1}{y} = b$.

Вариант 2

Часть 1

1. 4. *Подсказка:* сначала сравните две обыкновенные дроби, затем — две десятичные.

2. -1. 3. -2,5. 4. 20. 5. (4; 3). 6. 4. 7. 2431. 8. 2. 9. 124.

Часть 2

10. Ответ: $-10 < x < 8$

11. Ответ: $x = -2$. *Подсказка:* исключите посторонний корень.

12. Ответ: первый за 12 мин, второй за 24 мин.

Подсказка: 1) составьте систему уравнений, обозначив буквой x время наполнения бассейна первым краном, буквой y — вторым краном:

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{8}, \\ \frac{3}{x} + \frac{12}{y} = \frac{3}{4}; \end{cases}$$

2) для решения системы введите замену: $\frac{1}{x} = a, \frac{1}{y} = b$.

ТЕСТ 2

Вариант 1

Часть 1

1. 34. 2. -5, 4. 3. 2. 4. 3; -3. 5. 3. 6. 34. 7. 2. 8. 1. 9. 2.

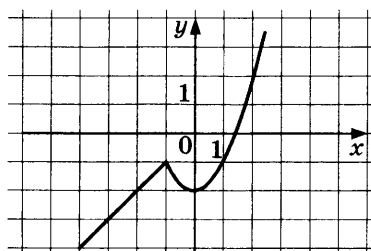
Часть 2

10. Ответ: $\frac{3(2-a)}{4-a}$.

11. Ответ: $x \leq 1$; $x \geq 1,5$; $x \neq 4,5$.

Подсказка: задача сводится к решению системы $\begin{cases} 2x^2 - 5x + 3 \geq 0, \\ 9 - 2x \neq 0. \end{cases}$

12.



Прямая $y = a$ имеет с графиком три общие точки при $-2 < a < -1$, две общие точки при $a = -2$ и $a = -1$, одну общую точку при $a < -2$ и $a > -1$.

Вариант 2

Часть 1

1. 23. Подсказка: 4) $2\sqrt{2} \approx 2 \cdot 1,414 \approx 2,8$.

2. 0,84. 3. 3. 4. 5; -5. 5. 3. 6. 14. 7. 3. 8. 3. 9. 2.

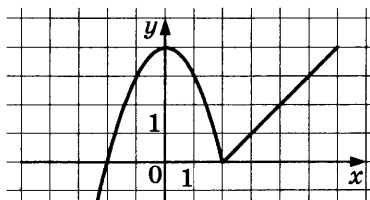
Часть 2

10. Ответ: $\frac{8b(2-b)}{2+b}$.

11. Ответ: $[-0,5; 1) \cup (1; 2]$.

Подсказка: задача сводится к решению системы $\begin{cases} 2 + 3x - 2x^2 \geq 0, \\ x^2 - 1 \neq 0. \end{cases}$

12.



Прямая $y = a$ имеет с графиком три общие точки при $0 < a < 4$, две общие точки при $a = 0$ и $a = 4$, одну общую точку при $a < 0$ и $a > 4$.

ТЕСТ 3

Вариант 1

Часть 1

1. 2. 2. -0,4. 3. -1.

4. -1. *Подсказка:* исключите посторонний корень.

5. (2; -5).

6. 12. *Подсказка:* для самопроверки используйте числовую подстановку.

7. 1. 8. 314. 9. 2.

Часть 2

10. Ответ: $\frac{3-x}{3}$.

Подсказка: числитель дроби разложите на множители $3(x - \frac{2}{3})(x - 3)$.

11. Ответ: (5; -15); (15; -5).

Подсказка: 1) представьте левую часть второго уравнения в виде дроби:

$$\begin{cases} x - y = 20, \\ \frac{y - x}{xy} = \frac{4}{15}; \end{cases}$$

2) подставьте во второе уравнение значение разности $x - y$:
$$\begin{cases} x - y = 20, \\ \frac{-20}{xy} = \frac{4}{15}; \end{cases}$$

3) преобразуйте второе уравнение с помощью основного свойства пропорции:
$$\begin{cases} x - y = 20, \\ xy = -75; \end{cases}$$

4) решите систему, воспользовавшись подстановкой.

12. Ответ: 78 задач. *Подсказка:* 1) если Андрей планировал решать 10 задач в день, то в действительности ежедневно он решал $10+3$, т.е. 13 задач; обозначив буквой x число задач, которые Андрей решил до экзамена, составьте уравнение $\frac{x-8}{10} - \frac{x}{13} = 1$;

2) составить уравнение можно иначе, обозначив буквой x число дней до экзамена:

$10x + 8 = 13(x - 1)$, но тогда, вычислив значение x , не забудьте ответить на вопрос задачи.

Вариант 2

Часть 1

1. 3. 2. 0,05. 3. 3.

4. 0. *Подсказка:* исключите посторонний корень.

5. (-1; 4).

6. 24. *Подсказка:* для самопроверки используйте числовую подстановку.

7. 4. 8. 312. 9. 3.

Часть 2

10. Ответ: $\frac{a+b}{2-ab}$. Подсказка: знаменатель дроби представьте в виде $(2a-2b) + (ab^2 - a^2b)$ и разложите на множители $(a-b)(2-ab)$.

11. Ответ: (1; -2); (-2; 1).

Подсказка: 1) представьте левую часть второго уравнения в виде дроби:

$$\begin{cases} xy = -2, \\ \frac{y+x}{xy} = \frac{1}{2}; \end{cases}$$

2) подставьте во второе уравнение значение произведения xy : $\begin{cases} xy = -2, \\ \frac{y+x}{-2} = \frac{1}{2}; \end{cases}$

3) преобразуйте второе уравнение с помощью основного свойства пропорции: $\begin{cases} xy = -2, \\ y+x = -1; \end{cases}$

4) решите систему, воспользовавшись подстановкой.

12. Ответ: 105 слов.

Подсказка: 1) если Ольга планировала заучивать 15 слов в день, то в действительности ежедневно она заучивала $15+3$, т.е. 18 слов; обозначив буквой x число слов, которое Ольга должна выучить до экзамена, составьте уравнение

$$\frac{x}{15} - \frac{x-15}{18} = 2;$$

2) составить уравнение можно иначе, обозначив буквой x число дней до экзамена: $15x - 15 = 18(x - 2)$, но тогда, вычислив значение x , не забудьте ответить на вопрос задачи.

ТЕСТ 4

Вариант 1

Часть 1

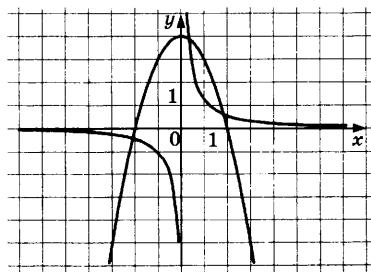
1. 4312. 2. -0,6. 3. 1. 4. 3. 5. (4; -2).

6. 14. Подсказка: для самопроверки используйте числовую подстановку.

7. 2. 8. $n=5$. 9. 4.

Часть 2

10. Ответ: три решения (см. рис.).



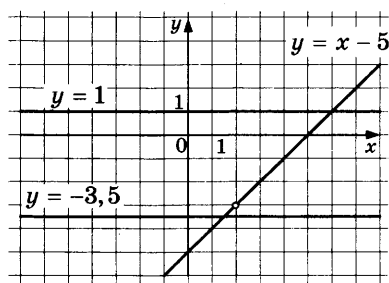
11. Ответ: $\frac{3b+a}{a}$. Подсказка: разложите знаменатель дроби на множители

и догадайтесь, как разложить на множители числитель так, чтобы он включал двучлен знаменателя.

Решение.
$$\frac{3b^2 - 5ab - 2a^2}{ab - 2a^2} = \frac{3b^2 - 6ab + ab - 2a^2}{a(b - 2a)} = \frac{3b(b - 2a) + a(b - 2a)}{a(b - 2a)} = \frac{(b - 2a)(3b + a)}{a(b - 2a)} = \frac{3b + a}{a}.$$

12. Ответ: $c < -3$ и $c > -3$.

Решение. Если $x \neq 2$, то $\frac{-x^2 + 7x - 10}{2 - x} = \frac{-(x - 5)(x - 2)}{2 - x} = x - 5$. Поэтому функцию можно задать формулой $y = x - 5$, где $x \neq 2$. Ее графиком является прямая $y = x - 5$, из которой «выколота» точка $(2; -3)$.



Прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку тогда, когда пересекает прямую в точке, принадлежащей прямой (например, прямые $y = 1$; $y = -3,5$). Но одна из точек прямой $y = x - 5$, точка $(2; -3)$ — «выколота». Поэтому $c < -3$ и $c > -3$.

Вариант 2

Часть 1

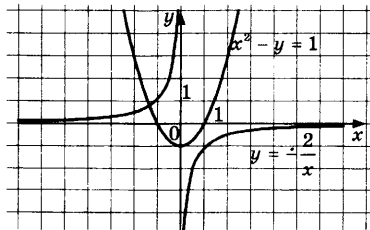
1. 4. 2. 0,225. 3. 2. 4. 2. 5. $(6; -2)$.

6. 24. Подсказка: для самопроверки используйте числовую подстановку.

7. 4. 8. 4. 9. 3.

Часть 2

10. Ответ: одно решение (см. рис.).



11. Ответ: $\frac{b}{3a + 2b}$. Подсказка: представьте знаменатель дроби в виде мно-

гочлена $9a^2 + 6ab - 3ab - 2b^2$, который можно разложить на два множителя, один из которых содержится в числителе дроби.

12. Ответ: Ответ: $c \leq -4$

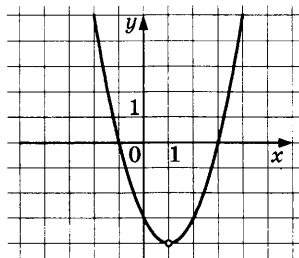
Решение. Если $x \neq 1$, то разложив числитель дроби на множители:

$$x^3 - 3x^2 - x + 3 = (x^2 - 1)(x - 3) = (x - 1)(x + 1)(x - 3),$$

получим
$$\frac{x^3 - 3x^2 - x + 3}{x - 1} = (x + 1)(x - 3).$$

Поэтому при $x \neq 1$ функцию можно задать формулой $y = (x + 1)(x - 3)$. Ее графиком является парабола $y = x^2 - 2x - 3$, из которой «выколота» точка $(1; -4)$.

Прямая $y = c$ не имеет с графиком общих точек при $c \leq -4$.



ТЕСТ 5

Вариант 1

Часть 1

1. 3. 2. 4. 3. 3. 4. 4. 5. $(-3; 2)$. 6. 134. 7. 3. 8. 2. 9. 314.

Часть 2

10. Ответ: $x < -1, -1 < x \leq 1$.

Подсказка: неравенство $-(x + 1)^2 < 0$ выполняется при всех x , кроме $x = -1$.

11. Ответ: $(5; -1); (-5; 1); (1; -5); (-1; 5)$.

Подсказка: выразив из уравнения $xy = -5$ переменную y через x , полу-

чим $y = -\frac{5}{x}$; подставив выражение $-\frac{5}{x}$ в другое уравнение, придем к уравне-

нию $x^2 + \left(-\frac{5}{x}\right)^2 = 26$; в результате преобразования получим биквадратное урав-

нение $x^4 - 26x^2 + 25 = 0$ (его корни: $x_1 = 5, x_2 = -5, x_3 = 1, x_4 = -1$, соответственно, $y_1 = -1, y_2 = 1, y_3 = -5, y_4 = 5$).

12. Ответ: 20 км/ч.

Подсказка: выразите 1,5 мин в часах ($1,5 \text{ мин} = \frac{1}{40} \text{ ч}$).

Решение.

Способ 1. Обозначим буквами x и y скорости велосипедиста и мотоцик-

листа и составим систему уравнений:
$$\begin{cases} x + y = 60, \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{40}. \end{cases}$$
 Система имеет два реше-

ния: $\begin{cases} x_1 = 20, \\ y_1 = 40 \end{cases}$ и $\begin{cases} x_2 = 120, \\ y_2 = -60 \end{cases}$ (второе решение не удовлетворяет условию).

Ответ: скорость велосипедиста 20 км/ч.

Способ 2. Обозначим буквой x скорость велосипедиста. Тогда мотоциклист каждый километр пройдет за $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{40}\right)$ ч, т.е. за $\frac{40 - x}{40x}$ ч. Значит, скорость мо-

тоциклиста $\frac{40x}{40-x}$ км/ч. Составим уравнение: $\frac{40x}{40-x} + x = 60$. Его корни:

$x_1 = 20, x_2 = 120$ (второй корень не удовлетворяет условию).

Ответ: скорость велосипедиста 20 км/ч.

Вариант 2

Часть 1

1. 2. 2. 3. 3. 1. 4. 3. 5. (2; -3). 6. 124. 7. 2. 8. 3. 9. 312.

Часть 2

10. Ответ: $-2 \leq x < 1$.

11. Ответ: (2; -3); (-2; 3); (3; -2); (-3; 2).

Подсказка: выразив из уравнения $xy = -6$ переменную y через x , полу-

чим $y = -\frac{6}{x}$; подставив выражение $-\frac{6}{x}$ в другое уравнение, придем к уравне-

нию $x^2 + \left(-\frac{6}{x}\right)^2 = 13$; в результате преобразования получим биквадратное уравнение $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ (его корни: $x_1 = 2, x_2 = -2, x_3 = 3, x_4 = -3$, при этом $y_1 = -3, y_2 = 3, y_3 = -2, y_4 = 2$).

12. Ответ: 72 км/ч, 60 км/ч.

Подсказка: 1) если первый автомобиль проходит в минуту на 200 м больше, то это значит, что в час он проходит на 12 км больше ($200 \text{ м/мин} = \frac{200 \cdot 60}{1000} = 12 \text{ км/ч}$);

2) $10 \text{ сек} = \frac{1}{360} \text{ ч}$;

3) обозначьте буквами x и y скорости первого и второго автомобиля и составьте систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y = 12, \\ \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = \frac{1}{360}. \end{cases}$$

ГЕОМЕТРИЯ

ТЕСТ 6

Вариант 1

Часть 1

1. 111° . 2. 96. 3. 18. 4. 18. 5. 42° . 6. 9. 7. 13.

Часть 2

8. Ответ: $\frac{8}{3}$.

Подсказка: Пусть O — центр окружности, D — точка ее касания с основанием AC .

Воспользуемся тем, что отрезки касательных, проведённых из точки C , равны, и по теореме Пифагора найдем высоту $BD = 6$. Так как CO — биссектриса угла C , то высота BD точкой O разбита на отрезки $BO = 10x$ и $OD = 8x$, откуда $x = \frac{1}{3}$, $OD = r = \frac{8}{3}$.

9. *Подсказка:* Используя то, что BK — биссектриса угла B и $MK \parallel BC$, доказываем, что в треугольнике BMK углы B и K равны, откуда $MK = BM$. Затем доказываем, что $CK = BM = MK$, и используем свойство углов при основании равнобедренного треугольника и углов при параллельных прямых и секущей, чтобы доказать равенство углов MCK и MCB .

10. Ответ: 16.

Подсказка: Поскольку $\angle C$ — тупой, то точки K и M лежат на продолжениях сторон BC и AC . Используя то, что вписанные в окружность прямые углы опираются на диаметр, доказываем, что точки A , B , M и K лежат на окружности с центром P . Вычислим $\angle MBK$, а затем, используя то, что вписанный угол MBK и центральный угол MPK опираются на одну дугу, получим $\angle MPK = 30^\circ$. Искомую площадь найдем по формуле $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$.

Вариант 2

Часть 1

1. 117° . 2. 39. 3. 8. 4. 20. 5. 56° . 6. 7. 7. 24.

Часть 2

8. Ответ: 3.

Подсказка: Пусть O — центр окружности, D — точка касания с основанием BC .

Воспользуемся тем, что отрезки касательных, проведённых из точки B , равны, и по теореме Пифагора найдем высоту $AD = 8$. Так как BO — биссектриса угла B , то высота AD точкой O разбита на отрезки $AO = 10x$ и $OD = 6x$, откуда $x = 0,5$, $OD = r = 3$.

9. *Подсказка:* Используя то, что CK — биссектриса угла C и $PK \parallel CF$, доказываем, что в треугольнике CPK углы C и K равны, откуда $CP = PK$. Затем доказываем, что $FK = CP = PK$, и используем свойство углов при основании равнобедренного треугольника и углов при параллельных прямых и секущей, чтобы доказать равенство углов PFK и PFC .

10. Ответ: 9.

Подсказка: Поскольку $\angle A$ — тупой, то точки H и M лежат на продолжениях сторон AB и AC . Используя то, что вписанные в окружность прямые углы опираются на диаметр, доказываем, что точки B , C , M и H лежат на окружности с центром T . Вычислим $\angle ACH$, а затем, используя то, что вписанный угол MCH и центральный угол MTH опираются на одну дугу, получим $\angle MTH = 30^\circ$. Искомую площадь найдем по формуле $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$.

ТЕСТ 7

Вариант 1

Часть 1

1. 125° . 2. 42. 3. 3. 4. 25. 5. 115° . 6. 12. 7. 23.

Часть 2

8. Ответ: 4.

Подсказка: Так как центральный угол правильного девятиугольника равен 40° , то $\angle BOE = 120^\circ$. Используя условие и формулу площади треугольника

$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$, найдем радиус описанной окружности: $R = 8$. В прямоугольном треугольнике $ВОМ$ найдем $ОМ = ОВ:2$ как катет, лежащий против угла 30° .

9. *Подсказка:* Так как $\angle AMB$ и $\angle AKB$ — прямые углы, а вписанные в окружность прямые углы опираются на диаметр, доказываем, что точки A, B, M и K лежат на окружности с центром P . Тогда PK и PM — радиусы этой окружности.

10. Ответ: $5\sqrt{2}$.

Подсказка: Пусть O — точка пересечения диагоналей параллелограмма, E — точка пересечения отрезка BM с диагональю AC . Используя то, что медианы треугольника ABD пересекаются в одной точке, докажем, что его медиана DK проходит через точку E . В прямоугольном треугольнике ABE медиана EK равна половине гипотенузы, то есть равна $\sqrt{5}$, а в треугольнике ABD медиана DK в 3 раза больше отрезка KE , то есть $DK = 3\sqrt{5}$. Стороны треугольника ADK равны $\sqrt{5}$, $\sqrt{45}$ и $\sqrt{50}$, то есть по теореме обратной теореме Пифагора $\angle K = 90^\circ$. Тогда в треугольнике ABD медиана DK является и высотой, откуда $BD = AD$.

Вариант 2

Часть 1

1. 115° . 2. 48. 3. 2. 4. 12. 5. 125° . 6. 9. 7. 13.

Часть 2

8. Ответ: 3.

Подсказка: Так как центральный угол правильного девятиугольника равен 40° , то $\angle AOD = 120^\circ$. Используя условие и формулу площади треугольника

$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$, найдем радиус описанной окружности: $R = 6$. В прямоугольном треугольнике $АОК$ найдем $ОК = АО:2$ как катет, лежащий против угла 30° .

9. *Подсказка:* Так как $\angle BMC$ и $\angle BHC$ — прямые углы, а вписанные в окружность прямые углы опираются на диаметр, доказываем, что точки B, C, M и H лежат на окружности с центром T . Тогда TM и TH — радиусы этой окружности.

10. Ответ: $2\sqrt{5}$. *Подсказка:* Пусть O — точка пересечения диагоналей параллелограмма, E — точка пересечения отрезка DK с диагональю AC . Медианы треугольника BCD пересекаются в одной точке, значит, медиана BM про-

ходит через точку E . В прямоугольном треугольнике CDE медиана EM равна половине гипотенузы, то есть равна $\sqrt{2}$, а в треугольнике BCD медиана BM в 3 раза больше отрезка EM , то есть $BM = 3\sqrt{2}$. Стороны треугольника BCM равны $\sqrt{2}$, $\sqrt{18}$ и $\sqrt{20}$, то есть по теореме, обратной теореме Пифагора, $\angle M = 90^\circ$. Тогда в треугольнике BCD медиана BM является и высотой, откуда $BD = BC$.

ТЕСТ 8

Вариант 1

Часть 1

1. 72° . 2. 96. 3. 2. 4. 38. 5. 10. 6. 1. 7. 13.

Часть 2

8. Ответ: $8\sqrt{5}$.

Подсказка: В равнобедренной трапеции высота разбивает основание на отрезки, больший из которых равен средней линии трапеции. Этот отрезок вместе с диагональю и высотой трапеции образуют прямоугольный треугольник, в котором можно вычислить высоту: $h = 2\sqrt{5}$. Затем вычисляем площадь трапеции как произведение высоты и средней линии.

9. *Подсказка:* Пусть M — точка пересечения отрезка BE с диагональю AC . Так как $\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ$, то $\angle BAM + \angle ABM = 90^\circ$ и в треугольнике ABE биссектриса AM является высотой, значит, этот треугольник равнобедренный с основанием BE .

10. Ответ: 80.

Подсказка: Если в параллелограмм можно вписать окружность, то он является ромбом. Пусть точка K лежит на стороне BC (если она лежит на стороне AB , решение не изменится). CE — биссектриса треугольника CDK , она делит сторону DK на отрезки, пропорциональные прилежащим сторонам, то есть можно считать, что $CD = 5x$, $CK = 3x$. Используя теорему Пифагора, найдем x и сторону $CD = 10$. Площадь ромба найдем по формуле $S = ah$.

Вариант 2

Часть 1

1. 64° . 2. 80. 3. 3. 4. 32. 5. 17. 6. 2. 7. 24.

Часть 2

8. Ответ: $16\sqrt{3}$.

Подсказка: В равнобедренной трапеции высота разбивает основание на отрезки, больший из которых равен средней линии трапеции. Этот отрезок вместе с диагональю и высотой трапеции образуют прямоугольный треугольник, в котором можно вычислить высоту: $h = 4\sqrt{3}$. Затем вычисляем площадь трапеции как произведение высоты и средней линии.

9. *Подсказка:* Пусть M — точка пересечения отрезка CE с диагональю BD . Используя то, что DB — биссектриса угла D и $BC \parallel AD$, докажем, что $CD = BC$. Тогда треугольник BCD — равнобедренный и CM — биссектриса, проведенная к основанию, то есть CM является и высотой. В треугольнике

CDE биссектриса DM является высотой, значит, этот треугольник равнобедренный с основанием CE .

10. Ответ: 320. *Подсказка:* Если в параллелограмм можно вписать окружность, то он является ромбом. Пусть точка H лежит на стороне AD (если она лежит на стороне CD , решение не изменится). AM — биссектриса треугольника ABH , она делит сторону BH на отрезки, пропорциональные прилежащим сторонам, то есть можно считать, что $AB = 5x$, $AH = 3x$. Используя теорему Пифагора, найдем x и сторону $AB = 20$. Площадь ромба найдем по формуле $S = ah$.

ТЕСТ 9

Вариант 1

Часть 1

1. 52° . 2. 36. 3. 4. 4. 15. 5. 62° . 6. 8. 7. 23.

Часть 2

8. Ответ: 10.

Подсказка: Найдем длину стороны по теореме синусов: $AB = 2R \cdot \sin C = 6$. Затем используем свойство отрезков пересекающихся хорд, чтобы вычислить длину отрезка MT .

9. *Подсказка:* Пусть BC и AD — основания трапеции $ABCD$, O — центр вписанной в нее окружности, M — точка касания окружности со стороной AB . Точка M разбивает сторону AB на отрезки, равные половинам оснований. Используя свойства углов при параллельных прямых и секущей и расположение центра вписанной окружности на биссектрисах углов трапеции, доказываем, что $\triangle AOB$ — прямоугольный. Искомое равенство докажем, используя то, что радиус, проведенный в точку касания, перпендикулярен касательной и соотношения в прямоугольном треугольнике, в котором проведена высота к гипотенузе. (Другой способ доказательства приведен к заданию 9 варианта 2.)

10. Ответ: 14,4. *Подсказка:* Пусть M — точка пересечения отрезка CK с диагональю BD . Используя то, что DB — биссектриса угла D и $BC \parallel AD$, докажем, что $CD = BC$. Тогда треугольник BCD — равнобедренный и CM — биссектриса, проведенная к основанию, то есть CM является и высотой. В треугольнике CDK биссектриса DM является высотой, значит, этот треугольник равнобедренный с основанием CK . Докажем, что $BCDK$ — параллелограмм. Так как доказано равенство трёх его сторон, то $BCDK$ — ромб. Вычислим сторону ромба, используя перпендикулярность его диагоналей: $CD = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$. Высоту найдем, используя две формулы площади ромба — как произведение стороны и высоты и как половину произведения диагоналей.

Вариант 2

Часть 1

1. 44° . 2. 27. 3. 2. 4. 14. 5. 53° . 6. 12. 7. 14.

Часть 2

8. Ответ: 13. *Подсказка:* Найдем длину стороны по теореме синусов: $AC = 2R \cdot \sin B = 12$. Затем используем свойство отрезков пересекающихся хорд, чтобы вычислить длину отрезка MT .

9. *Подсказка:* Пусть AD — большее основание трапеции $ABCD$, BH — ее высота. Точка касания окружности с боковой стороной равнобедренной трапеции разбивает ее на отрезки, равные половинам оснований. А высота отсекает на большем основании отрезок, прилежащий к боковой стороне, равный половине разности оснований. Используя эти соотношения и теорему Пифагора, вычислим катет BH в треугольнике ABH . (Другой способ доказательства приведен к заданию 9 варианта 1.)

10. Ответ: 19,2. *Подсказка:* Пусть M — точка пересечения отрезка BE с диагональю AC . Используя то, что AC — биссектриса угла A и $BC \parallel AD$, докажем, что $AB = BC$. Тогда треугольник ABC — равнобедренный и BM — биссектриса, проведенная к основанию, то есть BM является и высотой. А в треугольнике ABE биссектриса AM является высотой, значит, этот треугольник равнобедренный с основанием BE . Докажем, что $ABCE$ — параллелограмм. Так как доказано равенство трёх его сторон, то $ABCE$ — ромб. Вычислим сторону ромба, используя перпендикулярность его диагоналей: $CD = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20$. Высоту найдем, используя две формулы площади ромба — как произведение стороны и высоты и как половину произведения диагоналей.

ТЕСТ 10

Вариант 1

Часть 1

1. 88° . 2. 48. 3. 4. 4. 18. 5. 72° . 6. 2. 7. 13.

Часть 2

8. Ответ: 270.

Подсказка: По свойству биссектрисы треугольника второй катет и гипотенуза пропорциональны отрезкам 10 и 26, поэтому можно считать, что гипотенуза равна $13x$, а катет — $5x^1$. Используя теорему Пифагора, выразим данный катет, решим уравнение $12x = 36$, найдем неизвестный катет и вычислим площадь треугольника.

9. *Подсказка:* Пусть O — точка пересечения диагоналей параллелограмма. Используя свойство диагоналей параллелограмма, докажем, что M — точка пересечения медиан треугольника BCD . Далее вычислим, какую часть составляет отрезок CM от отрезка OC и от всей диагонали AC .

10. Ответ: $\frac{2}{3}\sqrt{85}$. *Подсказка:* Отложим на луче CM отрезок $MD = CM$. До-

кажем, что $ADBC$ — параллелограмм, используя признак параллелограмма. Затем, используя параллельность прямых BD и AC , докажем подобие треугольников DOB и COH с коэффициентом подобия 5. Пусть $CH = x$, тогда $BD = 5x$, $AH = 4x$. Используя теорему Пифагора, выразим через x стороны AB и BC и составим уравнение относительно x , используя свойство сторон и диагоналей параллелограмма $ADBC$.

¹ Поскольку гипотенуза больше катета.

Вариант 2

Часть 1

1. 104° . 2. 48. 3. 2. 4. 15. 5. 80° . 6. 4. 7. 24.

Часть 2

8. Ответ: 216. *Подсказка:* По свойству биссектрисы треугольника второй катет и гипотенуза пропорциональны отрезкам 9 и 15, поэтому можно считать, что гипотенуза равна $5x$, а катет — $3x^1$. Используя теорему Пифагора, выразим данный катет, решим уравнение $4x = 24$, найдем неизвестный катет и вычислим площадь треугольника.

9. *Подсказка:* Пусть O — точка пересечения диагоналей параллелограмма. Используя свойство диагоналей параллелограмма, докажем, что K — точка пересечения медиан треугольника ABD . Далее вычислим, какую часть составляет отрезок AK от отрезка AO и от всей диагонали AC .

10. Ответ: $\frac{2}{5}\sqrt{166}$. *Подсказка:* Отложим на луче BM отрезок $MD = BM$.

Докажем, что $ADCB$ — параллелограмм, используя признак параллелограмма. Затем, используя параллельность прямых CD и AB , докажем подобие треугольников DKC и BKH с коэффициентом подобия 4. Пусть $BH = x$, тогда $CD = 4x$, $AN = 3x$. Используя теорему Пифагора, выразим через x стороны AC и BC и составим уравнение относительно x , используя свойство сторон и диагоналей параллелограмма $ADCB$.

РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

ТЕСТ 11

Вариант 1

1. $2,7 \cdot 10^{19}$. 2. 2. 3. На 140 м. 4. 3. 5. 14.

6. 0,312 л.

Подсказка. Боковина ящика — это равнобедренная трапеция с боковой стороной, равной 5 дм и с основаниями 14 дм и 6 дм. Опустив две высоты из вершин меньшего основания, получим два прямоугольных треугольника с гипотенузой 5 дм и катетом 4 дм. По теореме Пифагора найдем неизвестный катет, который является высотой трапеции: $h = 3$ дм. Площадь покраски — сумму площади дна и четырех боковин — найдем, вычислив значение выражения $6^2 + \left(\frac{14+6}{2} \cdot 3\right) \cdot 4 = 156$ (дм²). Расход краски: $156 \cdot 0,002 = 0,312$ (л).

7. 3. 8. $\frac{2}{3}$.

9. 30 р. 90 к.

¹ Поскольку гипотенуза больше катета.

Вариант 2

1. $3,08 \cdot 10^{13}$ км. 2. 3. 3. На 210 м. 4. 5 фартуков. 5. 23.

6. 0,418 л. *Подсказка.* Боковина ящика — это равнобедренная трапеция с боковой стороной, равной 5 дм и с основаниями 13 дм и 7 дм. Опустив две высоты из вершин меньшего основания, получим два прямоугольных треугольника с гипотенузой 5 дм и катетом 3 дм. По теореме Пифагора найдем неизвестный катет, который является высотой трапеции: $h = 4$ дм. Площадь покраски — сумму площади дна и четырех боковин — найдем, вычислив значение выражения $7^2 + \left(\frac{13+7}{2} \cdot 4\right) \cdot 4 = 209$ (дм²). Расход краски: $209 \cdot 0,002 = 0,418$ (л).

7. 4. 8. $\frac{3}{8}$. 9. 0,65 р.

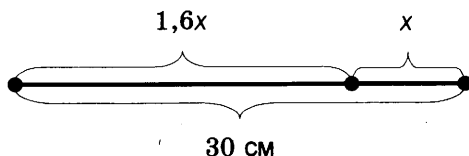
ТЕСТ 12

Вариант 1

1. 1.

2. 4. *Подсказка.* 40% всех пирожков составляют пирожки с яблоком.

3. 18,5 и 11,5 см. *Подсказка:* в качестве опоры для рассуждений воспользуйтесь рисунком:



4. 2 ч. 5. Через 10 мин.

6. 7 м. *Подсказка.* Каркас состоит из двух окружностей и шести вертикальных стоек, поэтому длину требующейся проволоки можно найти, вычислив значение выражения $2 \cdot 2\pi \cdot 0,31 + 6 \cdot 0,4$ (м). Так как число π находится в промежутке (3,14; 3,15), то значение этого выражения больше, чем 6 и меньше, чем 7.

7. 3. 8. 2. 9. 134.

Вариант 2

1. 3.

2. 1.

Подсказка. 25% всех бутылок составляют бутылки среднего размера.

3. 680 мм. 4. 4. 5. В 3 раза.

6. 8 м *Подсказка.* Каркас состоит из двух окружностей и шести вертикальных стоек, поэтому длину требующейся проволоки можно найти, вычислив значение выражения $2 \cdot 2\pi \cdot 0,31 + 6 \cdot 0,6$ (м).

Так как число π находится в промежутке (3,14; 3,15), то значение этого выражения больше, чем 7 и меньше, чем 8.

7. 2. 8. 1. 9. 124.

ТЕСТ 13

Вариант 1

1. 3. 2. 1. 3. 1189 мм. 4. 3.

5. 231. *Подсказка:* рассуждайте, используя знания об арифметической и геометрической прогрессиях.

6. 250 р. *Подсказка.* Расход тесьмы равен сумме длин двух окружностей.

Радиус меньшей окружности равен $\frac{66}{2\pi}$ (см), а радиус большей окружности на 48 см больше. Найдем расход тесьмы, вычислив значение выражения $66 + 2\pi \cdot \left(\frac{66}{2\pi} + 48\right) = 132 + 2\pi \cdot 48$. Так как число π находится в промежутке (3,14; 3,15), то значение этого выражения больше, чем 400 и меньше, чем 500, значит, покупать надо 5 м тесьмы.

7. 1.

8. 3. *Подсказка:* сначала определите число равновозможных исходов — это перестановки из трёх слов.

9. 13.

Вариант 2

1. 1. 2. 4. 3. 210 мм. 4. 30 м, 24 м.

5. 312. *Подсказка:* рассуждайте, используя знания об арифметической и геометрической прогрессиях.

6. 300 р.

Подсказка. Расход тесьмы равен сумме длин двух окружностей.

Радиус меньшей окружности равен $\frac{78}{2\pi}$ (см), а радиус большей окружности на 58 см больше. Найдем расход тесьмы, вычислив значение выражения $78 + 2\pi \cdot \left(\frac{78}{2\pi} + 58\right) = 156 + 2\pi \cdot 58$. Так как число π находится в промежутке (3,14; 3,15), то значение этого выражения больше, чем 500 и меньше, чем 600, значит, покупать надо 6 м тесьмы.

7. 2. 8. 1. 9. 23.

ТЕСТ 14

Вариант 1

1. 4. 2. 28 000 р. *Подсказка:* $2,5\% = 0,025$.

3. 2. 4. 3. 5. 3.

6. 11 м. *Подсказка.* Край крыши представляет собой боковые стороны равнобедренного треугольника с основанием 10 м и высотой 2 м. Боковую сторону вычислим по теореме Пифагора, она равна $\sqrt{20}$. Это число находится в промежутке (4; 4,5), значит, купить нужно 9 м.

7. 4. 8. 0,4. 9. 2.

Вариант 2

1. 3.

2. 30 000 р. *Подсказка:* $1,5\% = 0,015$.

3. 1. 4. 2. 5. 23.

6. 12 м. *Подсказка.* Край крыши представляет собой боковые стороны равнобедренного треугольника с основанием 10 м и высотой 3 м. Боковую сторону вычислим по теореме Пифагора, она равна $\sqrt{34}$. Это число находится в промежутке (5,5; 6), значит, купить нужно 12 м.

7. 3.

8. 0,08. *Подсказка:* число равновозможных исходов — 15 000, благоприятных — 120.

9. Ответ: примерно на 76 млн человек.

ТЕСТ 15

Вариант 1

1. 90 м/мин. 2. 2.

3. За 40 мин.

Подсказка: время движения обратно пропорционально скорости при одном и том же расстоянии.

4. 20 м. 5. 234.

6. 471. *Подсказка.* Площадь посадки тюльпанов равна сумме площади внутреннего круга и половины площади внешнего кольца, а площадь кольца равна разности площадей кругов. Найдем площадь посадки тюльпанов, вычислив значение выражения $\frac{\pi R^2 - \pi r^2}{2} + \pi r^2 = \frac{\pi}{2}(R^2 + r^2) \approx 1,57 \cdot 5 = 7,85 \text{ м}^2$. Тогда число тюльпанов будет равно $7,85 \cdot 60 = 471$.

7. 1.

8. 3. *Подсказка:* всего 6 равновозможных исходов (мелки вынимают одновременно, а потому порядок мелков в каждой паре не учитывается: $k_1k_2, c_1c_2, k_1c_1, k_1c_2, k_2c_1, k_2c_2$); благоприятных исходов — 2.

9. 124.

Вариант 2

1. 120 м/мин. 2. 3.

3. За 30 мин. *Подсказка:* время движения обратно пропорционально скорости при одном и том же расстоянии.

4. 24 см. 5. 24.

6. 785. *Подсказка.* Площадь посадки анемонов равна сумме площади внутреннего круга и половины площади внешнего кольца, а площадь кольца равна разности площадей кругов. Найдем площадь посадки анемонов, вычислив значение выражения $\frac{\pi R^2 - \pi r^2}{2} + \pi r^2 = \frac{\pi}{2}(R^2 + r^2) \approx 1,57 \cdot 25 = 39,25 \text{ м}^2$.

Тогда число анемонов будет равно $39,25 \cdot 20 = 785$.

7. 4.

8. 1. *Подсказка:* всего 6 равновозможных исходов (мелки вынимают одновременно, а потому порядок мелков в каждой паре не учитывается: $k_1k_2, c_1c_2, k_1c_1, k_1c_2, k_2c_1, k_2c_2$); благоприятных исходов — 4.

9. 134.