

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

- ✓ 17 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
- ✓ ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ
- ✓ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНИВАНИЮ
- ✓ ОТВЕТЫ КО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ

9

КЛАСС

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ИТОГОВАЯ
АТТЕСТАЦИЯ



МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

9 класс

УДК 372.851
ББК 74.262.21
М34

Издание допущено к использованию в образовательном процессе
на основании приказа Министерства образования и науки РФ
от 14.12.2009 № 729 (в ред. от 13.01.2011).

M34 **Математика. Типовые тестовые задания. 9 класс / Сост. А.Н. Рурукин, М.Я. Гаиашвили.** – 3-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2014. – 96 с. – (Государственная итоговая аттестация).

ISBN 978-5-408-01586-3

Пособие предназначено для подготовки выпускников 9 класса к Государственной итоговой аттестации по математике. В издание вошли 17 тренировочных вариантов работ, которые полностью соответствуют требованиям ГИА. Также приведены общие положения о ГИА, рекомендации по написанию экзаменационной работы и критерии ее оценки. В конце пособия ко всем заданиям даны ответы.

Издание адресовано учащимся 9 классов и учителям общеобразовательных учреждений.

УДК 372.851
ББК 74.262.21

Учебное издание

Составители:
Рурукин Александр Николаевич
Гаиашвили Мария Яковлевна

МАТЕМАТИКА
Типовые тестовые задания
9 классы

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000.
Издательство «ВАКО»

Подписано к печати 25.11.2013. Формат 70×100/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать офсетная. Усл. печ. листов 7,78. Тираж 10 000 экз. Заказ № 282-13

Отпечатано в ООО «Уланов-пресс»
125047 Москва, ул. Фадеева, д. 7, стр. 1, офис 2

Предисловие

Цель данного пособия – помочь учащимся и учителям в подготовке к новой форме государственной итоговой аттестации.

С 2006 г. в РФ проводится Государственная итоговая аттестация выпускников девятых классов. В настоящее время ГИА по математике является обязательной для большинства выпускников 9 классов. Основная цель новой формы экзамена – создание объективной и независимой процедуры оценки знаний учащихся.

Предлагаемое пособие учитывает имеющийся опыт проведения экзамена в новой форме. В пособии приведены общие положения о ГИА, структура и разделы экзаменационной работы, критерии ее оценивания. Рассмотрен подробно разобранный вариант работы ГИА. Для подготовки к экзамену приведены 17 тренировочных вариантов работ, полностью соответствующих требованиям ГИА. Ко всем вариантам даны ответы.

Пособие будет полезно всем участникам образовательного процесса: учащимся, педагогам, родителям. Оно может быть использовано для работы как в классе, так и дома. Учитывая, что предлагаемые тесты включают все темы, которые должны знать учащиеся к концу 9 класса, пособие целесообразно использовать на заключительном этапе обучения (март-май), при разборе отдельных задач – на любом этапе обучения. Тестовые задания могут применяться для отработки необходимых навыков, текущего контроля знаний.

Так как написание работы требует значительного времени (не менее трех уроков), необходимо соответствующим образом скорректировать поурочное планирование. Также полезно проводить самостоятельную работу.

Желаем успехов!

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по математике

Основные положения

В настоящее время развивается и совершенствуется новая форма государственной итоговой аттестации по математике в 9 классе – аналог Единого государственного экзамена по математике в 11 классе. Государственная итоговая аттестация и Единый государственный экзамен образуют *двухступенчатую систему контроля знаний* и объединены общей идеологией. Основная цель новых форм экзамена – создание *объективной и независимой процедуры оценки знаний учащихся*. Результаты такой оценки в форме ГИА способствуют осознанному выбору школьниками дальнейшего пути получения образования и могут быть учтены при формировании профильных десятых классов.

Работа состоит из трех модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». В модули «Алгебра» и «Геометрия» входят две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» – одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности (**часть 1**) учащиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания, проверяемое умение, категория познавательной области, уровень трудности, форма ответа. Предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение, с записью решения.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение -- дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности – от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

В модуле «Алгебра» **части 1** содержатся восемь заданий базового уровня сложности по всем ключевым разделам курса алгебры основной школы.

Приведем темы и ориентировочное число заданий.

Числа и вычисления – 2.

Алгебраические выражения – 2.

Уравнения и неравенства – 2.

Числовые последовательности – 1.

Функции и графики – 1.

В модуль «Алгебра» части 2 включены три задания (21, 22, 23) повышенного уровня сложности из различных разделов курса – алгебраические выражения, уравнения и неравенства, функции и графики. Задания расположены по нарастанию сложности – от простых до самых сложных. В этой части предусматривается полная запись хода решения и ответа.

Модуль «Реальная математика» части 1 состоит из семи заданий базового уровня сложности, формулировки которых содержат практический контекст, знакомый учащимся или близкий их жизненному опыту.

Приведем темы и ориентировочное число заданий.

Числа и вычисления – 2.

Алгебраические выражения – 1.

Функции и графики – 1.

Геометрия – 1.

Статистика и теория вероятностей – 2.

В модуле «Геометрия» части 1 содержатся пять заданий базового уровня сложности по всем ключевым разделам курса геометрии основной школы.

Приведем темы и ориентировочное число заданий.

Геометрические фигуры и их свойства – 1.

Треугольники – 1.

Многоугольники – 1.

Окружность и круг – 1.

Измерение геометрических величин – 1.

В модуль «Геометрия» части 2 включены три задания (24, 25, 26) повышенного уровня сложности из различных разделов курса. При этом проверяются умения решить задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии, математически грамотно и ясно записать решение с необходимыми обоснованиями. В этой части предусматривается полная запись хода решения и ответа. Задания расположены по нарастанию сложности – от простых до самых сложных.

Процедура проведения экзамена

На выполнение экзаменационной работы отводится 235 минут.

Учащимся в начале экзамена выдается полный текст работы с инструкцией. Разрешается использовать линейку. Калькуляторы, компьютеры, телефоны и другие технические средства запрещены.

На экзамене в аудиторию не допускаются специалисты по математике.

Проверку экзаменационных работ осуществляют специалисты по математике – члены независимых региональных или муниципальных экзаменационных комиссий по математике.

Система оценивания

Максимальный балл за работу – 38.

За каждое верно выполненное задание части 1 начисляется 1 балл.

Задание части 1 считается выполненным верно, если:

- указан номер верного ответа в заданиях с выбором ответа,
- или вписан верный ответ в заданиях с кратким ответом,
- или записана правильная последовательность цифр в заданиях на установление соответствия.

Количество баллов за верно выполненные задания части 2 приведены в таблице.

Номер задания	Алгебра			Геометрия		
	21	22	23	24	25	26
Количество баллов	2	3	4	2	3	4

Задания, оцениваемые двумя и более баллами, считаются выполненными верно, если учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается балл, на 1 меньше указанного.

Об освоении выпускником федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика» свидетельствует преодоление им минимального порогового результата выполнения экзаменационной работы. Устанавливается следующий рекомендуемый *минимальный критерий: 8 баллов, набранные по всей работе, из них не менее трех баллов по модулю «Алгебра», двух баллов по модулю «Геометрия» и двух баллов по модулю «Реальная математика»*. Только выполнение всех условий минимального критерия дает выпускнику право на получение положительной экзаменационной отметки по пятибалльной шкале по математике или алгебре и геометрии (в соответствии с учебным планом образовательного учреждения).

Общие рекомендации по выполнению экзаменационной работы

1. Математику надо знать. Чем лучше вы ее знаете, тем больше баллов сможете набрать, а значит, получите более высокую отметку и возможность поступить в профильный класс или школу. Наше пособие позволяет эффективно и успешно подготовиться по всем темам, знание которых проверяется экзаменом.

2. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Задания части 1 существенно проще заданий части 2 и не требуют много времени. Кроме того, к этим заданиям приведены варианты ответов, и можно или определить правильный ответ, или исключить явно неверные ответы (см. далее советы по выполнению заданий части 1).

3. При решении заданий части 1 не тратьте время на аккуратную запись и обоснование решений. Ваша задача – определить правильный ответ, который нужно обвести в тексте задания или вписать в специальном месте.

4. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения заданий у вас останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

5. Контролируйте время на выполнение заданий (на часть 1 дается не более 90 мин). Не зацикливайтесь на нерешенной задаче – лучше ее пропустить.

6. В оставшееся время переходите к решению более сложных заданий части 2. Здесь вам понадобятся все умения и навыки, творческий нестандартный подход к задаче. Даже если вы до конца не решите задачу, то сделанные этапы задания будут оценены. Пугаться этих заданий не следует – они базируются на более простых и известных задачах. Обращайте внимание на обоснованность решений в этих заданиях. Задания части 2 выполняются на отдельных листах.

7. Как правило, в вычислительных задачах ответом является целое число. Если у вас получился другой ответ, быстро проверьте ход решения и математические расчеты.

Советы по подготовке к экзамену. Некоторые приемы решения задач

В части 1 ГИА есть задания с выбором правильного ответа из четырех предложенных вариантов. Рассмотрим приемы, которые позволяют либо определить правильный ответ, либо исключить явно неверные ответы. Проиллюстрируем эти приемы примерами из вариантов ГИА.

Способ контрольных точек

Ответ проверяется для нескольких (наиболее простых) значений переменных. Способ применяется в преобразованиях выражений, при решении неравенств и т. д.

Пример 1. Упростите выражение $(a - 4)^2 - 2a(3a - 4)$.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1) $-5a^2 + 16$ | <input type="checkbox"/> 3) $-5a^2 + 8$ |
| <input type="checkbox"/> 2) $-5a^2 + 8a - 16$ | <input type="checkbox"/> 4) $-5a^2 + 8a - 4$ |

Приведенные ответы отличаются свободным членом. Поэтому подставим, например, значение $a = 0$ в данное выражение и в варианты ответов. При подстановке в выражение получим $(-4)^2 = 16$. При подстановке в варианты ответов только вариант 1 дает тот же результат. Таким образом сразу определяется правильный вариант.

Ответ: 1.

Пример 2. Известно, что a – число нечетное. Какое из приведенных чисел является четным?

- | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) $3a$ | <input type="checkbox"/> 2) $a + 2$ | <input type="checkbox"/> 3) $2a + 1$ | <input type="checkbox"/> 4) $a^2 + 1$ |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

Возьмем любое нечетное число, например 5, и подставим вместо a в варианты ответов. Соответственно, получаем: 15, 7, 11 и 26. Видим, что только для варианта 4 получается четное число.

Ответ: 4.

Пример 3. Сравните a^2 и a^3 , если известно, что $0 < a < 1$.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1) $a^2 < a^3$ | <input type="checkbox"/> 2) $a^2 > a^3$ |
| <input type="checkbox"/> 3) $a^2 = a^3$ | <input type="checkbox"/> 4) для сравнения не хватает данных |

Даже не зная свойств числовых неравенств, можно взять любое число a , удовлетворяющее неравенству $0 < a < 1$, например число $\frac{1}{2}$. Найдем $a^2 = \frac{1}{4}$ и $a^3 = \frac{1}{8}$. Так как $\frac{1}{8} < \frac{1}{4}$, то $a^2 > a^3$ и правильным будет вариант 2.

Ответ: 2.

Способ граничных точек

При решении неравенств (или задач, связанных с неравенствами) ответы могут различаться граничными точками промежутков. Поэтому проверку надо начинать именно с этих точек. Способ решения похож на предыдущий.

Пример 4. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x + 4 \geq 0, \\ 15 - 3x \leq 0. \end{cases}$

- 1) $x \geq -2$
 2) $x \geq 5$

- 3) $-2 \leq x \leq 5$
 4) $x \leq -5$ и $x \geq 2$

Ответы 1 и 3 отличаются от ответов 2 и 4 тем, что в них входит точка $x = -2$.

Подставим это значение в данную систему неравенств и получим: $\begin{cases} 2 \cdot (-2) + 4 \geq 0, \\ 15 - 3 \cdot (-2) \leq 0, \end{cases}$ или $\begin{cases} 0 \geq 0, \\ 21 \leq 0. \end{cases}$ Так как второе неравенство системы неверно, то и ответы 1 и 3

не могут быть верными.

Проверим теперь ответы 2 и 4. Возьмем точку $x = -5$, входящую в ответ 4 и получим: $\begin{cases} 2 \cdot (-5) + 4 \geq 0, \\ 15 - 3 \cdot (-5) \leq 0, \end{cases}$ или $\begin{cases} -6 \geq 0, \\ 30 \leq 0. \end{cases}$ Оба неравенства неверны. Поэтому правильным будет вариант 2.

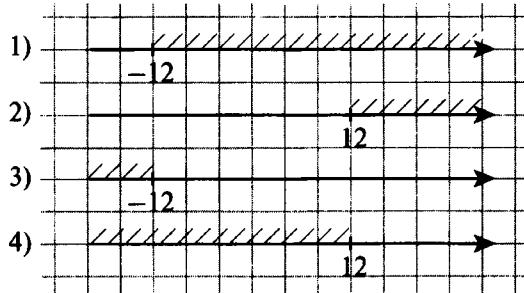
Ответ: 2.

Пример 5. Решите неравенство $2x - 3(x + 4) \leq x + 12$.

- 1) $x \geq -12$ 2) $x \geq 12$ 3) $x \leq -12$ 4) $x \leq 12$

Проверим предлагаемые варианты ответов. Для удобства изобразим их на координатных осях. Проверим сначала варианты 3 и 4. Возьмем точку $x = -14$, входящую только в эти ответы. Подставив в неравенство, получим: $2(-14) - 3(-14 + 4) \leq -14 + 12$, или $2 \leq -2$. Так как неравенство неверное, то ответы 3 и 4 отпадают.

Теперь разберемся с вариантами ответов 1 и 2. Возьмем точку $x = 0$, которая входит только в ответ 1. Подставив в неравенство, получим: $2 \cdot 0 - 3(0 + 4) \leq 0 + 12$, или $-12 \leq 12$. Так как неравенство верное, то правильным будет ответ 1.



Ответ: 1.

Способ оценки величин

В ряде случаев удается оценить величины, входящие в задачу, и выбрать правильный ответ.

Пример 6. Какие целые числа заключены между числами $\sqrt{15}$ и $\sqrt{35}$?

- 1) 16, 17, ..., 34 3) 4, 5 и 6
 2) 3, 4 и 5 4) 4 и 5

Так как $15 \approx 16$, то $\sqrt{15}$ чуть меньше 4, будем считать, что это $\approx 3,9$. Число $35 \approx 36$ и $\sqrt{35}$ чуть меньше 6, будем считать, что это $\approx 5,9$. Отметим числа 3,9 и 5,9 на координатной оси. Видно, что в промежуток $(3,9; 5,9)$ попадают только два целых числа: 4 и 5. Поэтому правильным будет вариант 4.



Ответ: 4.

Пример 7. Найдите площадь прямоугольника, стороны которого равны $\sqrt{5} + 1$ и $\sqrt{5} - 1$.

- 1) 24 2) 6 3) 4 4) $6 - 2\sqrt{5}$

Очевидно, что $\sqrt{5}$ чуть больше 2 ($\sqrt{5} \approx 2,2$). Тогда стороны прямоугольника равны $\sqrt{5} + 1 \approx 2,2 + 1 \approx 3,2$ и $\sqrt{5} - 1 \approx 2,2 - 1 \approx 1,2$. А его площадь примерно равна $3,2 \cdot 1,2 \approx 3,8$. Учитывая, что в ответе 4 величина $6 - 2\sqrt{5} \approx 6 - 2,2 \cdot 2 \approx 1,6$, видим, что наиболее подходящий ответ 3 (который действительно является правильным).

Ответ: 3.

Пример 8. Укажите наименьшее из указанных чисел: $\frac{4}{5}; \frac{5}{4}; 0,67; 0,7$.

- 1) $\frac{4}{5}$ 2) $\frac{5}{4}$ 3) 0,67 4) 0,7

Легко точно или приблизительно записать обыкновенные дроби в виде десятичных: $\frac{4}{5} = 0,8$ и $\frac{5}{4} = 1,25$. Теперь, сравнив числа 0,8; 1,25; 0,67 и 0,7, видим, что наименьшим является число 0,67.

Ответ: 3.

Способ проверки размерности ответа

В задачах с текстовым содержанием и в задачах, связанных с физикой или геометрией, полезно проверить размерность ответа. Это позволяет сразу отбросить явно неправильные варианты ответов.

Пример 9. Выразите из формулы скорости равноускоренного движения $v = v_0 + at$ время t .

- 1) $t = \frac{v - v_0}{a}$ 2) $t = \frac{v_0 - v}{a}$ 3) $t = a(v - v_0)$ 4) $t = \frac{a}{v - v_0}$

Вспомним размерности величин, входящих в данную формулу. Скорости v и v_0 измеряются в м/с, ускорение a – в м/с², время t – в с. Проверим размерность правых частей приведенных ответов и получим: 1) $\frac{\text{м}}{\text{с}} : \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \text{с}$; 2) $\frac{\text{м}}{\text{с}} : \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \text{с}$;

3) $\frac{M}{c} \cdot \frac{M}{c^2} = \frac{M^3}{c^3}$; 4) $\frac{M}{c} : \frac{M}{c^2} = \frac{1}{c}$. Варианты ответов 3 и 4 сразу отпадают. Варианты 1 и 2 имеют одинаковую размерность, поэтому приходится использовать здравый смысл. При $a > 0$ тело ускоряется и $v > v_0$, т. е. разность $v - v_0 > 0$. Тогда в случае выбора ответа 1 получаем: $t > 0$, в случае выбора ответа 2, наоборот: $t < 0$. Так как никто не знает, что такое отрицательное время, то правильным будет ответ 1.

Ответ: 1.

Пример 10. От города до поселка автомобиль доехал за 3 ч. Если бы он увеличил скорость на 25 км/ч, то затратил бы на этот путь на 1 ч меньше. Чему равно расстояние от города до поселка?

Пусть x км – расстояние от города до поселка. Какое уравнение соответствует условию задачи?

$$\square 1) \frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 25 \quad \square 2) \frac{x}{3} - \frac{x}{2} = 25 \quad \square 3) \frac{2}{x} - \frac{3}{x} = 25 \quad \square 4) \frac{3}{x} - \frac{2}{x} = 25$$

В правой части всех уравнений стоит величина увеличения скорости, она измеряется в км/ч. В левой части числа 2 и 3 соответствуют времени движения автомобиля с увеличенной скоростью и реальной скоростью. Эти числа (время) имеют размерность ч. Определим размерность левых частей каждого варианта ответа: 1) км : ч = км/ч; 2) км : ч = км/ч; 3) ч : км = ч/км; 4) ч : км = ч/км. По несоответствию размерностей левой и правой частей уравнения варианты ответов 3 и 4 отпадают. Разберемся с вариантами ответов 1 и 2. Так как x – положительная величина (расстояние), то $\frac{x}{2} > \frac{x}{3}$. Значит, выражение $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} > 0$, а выражение $\frac{x}{3} - \frac{x}{2} < 0$. Так как в правой части уравнений в ответах 1 и 2 стоит положительное число 25, то правильным будет ответ 1.

Ответ: 1.

Способ проверки ответов по условию

Иногда, используя условие задачи, можно сразу проверить ответ.

Пример 11. Решите уравнение $\frac{1}{3}x^2 - 12 = 0$.

$$\begin{array}{ll} \square 1) x_1 = 2, x_2 = -2 & \square 3) x_1 = 6, x_2 = -6 \\ \square 2) x = 2 & \square 4) x = 6 \end{array}$$

Так как в данном квадратном уравнении нет линейного члена, то его корни являются симметричными числами, т. е. если уравнение имеет корень x_0 , то число $-x_0$ также будет корнем этого уравнения. Поэтому варианты ответов 2 и 4 (которые содержат только один корень) явно не подходят.

Проверим ответ 1. Подставим в уравнение, например, значение $x = 2$ и получим: $\frac{1}{3}2^2 - 12 = -10\frac{2}{3} \neq 0$. Значит, ответ 1 тоже не подходит. Итак, правильный ответ 3.

Ответ: 3.

Пример 12. Решите уравнение $\frac{x+9}{3} - \frac{x-1}{5} = 2$.

$$\begin{array}{llll} \square 1) -23 & \square 2) -20 & \square 3) -6 & \square 4) -9 \end{array}$$

Проверим приведенные ответы, подставляя их в левую часть уравнения.

Получим:

$$1) \frac{-23+9}{3} - \frac{-23-1}{5} = -\frac{14}{3} + \frac{24}{5} \approx -5 + 5 \neq 2;$$

$$2) \frac{-20+9}{3} - \frac{-20-1}{5} = -\frac{11}{3} + \frac{21}{5} \approx -4 + 4 \neq 2;$$

$$3) \frac{-6+9}{3} - \frac{-6-1}{5} = 1 + \frac{7}{5} = 2\frac{2}{5} \neq 2;$$

$$4) \frac{-9+9}{3} - \frac{-9-1}{5} = 0 + 2 = 2. \text{ Правильный ответ.}$$

Ответ: 4.

Способ обратной задачи

Достаточно часто в задачах, связанных с преобразованиями выражений, проще решить обратную задачу и тем самым проверить приведенные ответы.

Пример 13. Укажите выражение, тождественно равное многочлену $4x^2 - 6xy$.

1) $-2x(-3y - 2x)$

3) $-2x(3y + 2x)$

2) $-2x(3y - 2x)$

4) $-2x(2x - 3y)$

Ответы представляют собой разложение некоторого многочлена на множители. Если при раскрытии скобок в вариантах ответов получится данный многочлен, то разложение на множители сделано правильно. Так как в данном многочлене коэффициенты членов противоположны по знаку, то в ответах в скобках коэффициенты слагаемых также будут противоположны по знаку. Поэтому ответы 1 и 3 сразу можно отбросить. Раскроем скобки в ответах 2 и 4 и получим:

2) $-2x(3y - 2x) = -6xy + 4x^2$ (данный многочлен);

4) $-2x(2x - 3y) = -4x^2 + 6xy$.

Ответ: 2.

Пример 14. Известно, что верно неравенство $x > y - z$. Какое из приведенных неравенств также является верным?

1) $x - y > z$

3) $z - x > y$

2) $y > x + z$

4) $z > y - x$

Запишем неравенства в ответах в виде, аналогичном виду данного неравенства: слева — переменная x , справа — переменные y и z . Получаем:
1) $x > y + z$; 2) $x < y - z$; 3) $x < z - y$; 4) $x > y - z$. Видно, что только в последнем случае неравенство в ответе и данное неравенство совпадают.

Ответ: 4.

Другие способы

В простейших случаях можно использовать соображения, основанные на здравом смысле и очень поверхностном знании математики.

Пример 15. Средний вес девочек того же возраста, что и Маша, равен 36 кг. Вес Маши составляет 110% среднего веса. Сколько весит Маша?

1) 32,4 кг

3) 36 кг

2) 39,6 кг

4) 3,6 кг

Так как вес Маши составляет 110% среднего веса (т. е. несколько больше среднего веса), значит, она весит больше 36 кг. Из имеющихся вариантов ответа подходит только ответ 2.

Ответ: 2.

Пример 16. Из полного бака, вместимость которого 100 л, через открытый кран вытекает вода со скоростью 5 л/мин. Количество воды y , остающейся в баке, является функцией времени x , в течение которого вытекает вода. Задайте эту функцию формулой.

1) $y = 100 - 5x$

3) $y = 5x - 100$

2) $y = 5x$

4) $y = 100 - \frac{5}{x}$

Понятно, что с течением времени x в баке остается все меньше и меньше воды y . Поэтому $y(x)$ должна быть убывающей функцией. Из приведенных функций только функция $y = 100 - 5x$ является убывающей. Если вам трудно установить монотонность функций, то достаточно сравнить значения приведенных функций, например, при $x = 1$ и при $x = 20$.

Необходимо отметить, что приведенные рекомендации применимы лишь к отдельным заданиям с выбором ответа и не могут обеспечить успешной сдачи экзамена. Выполнение основной части экзаменационной работы требует знания теоретического материала курса математики основной школы и большой практики решения задач.

Особое внимание при подготовке к экзамену следует уделить геометрии, так как для решения даже одной геометрической задачи требуется знание большого объема материала. Так, решение задачи из раздела «Треугольник» может потребовать знания признаков равенства треугольников, медиан, биссектрис, высот, свойств равнобедренного треугольника, смежных углов, внешнего угла... (7 класс), теоремы Пифагора, подобия треугольников, соотношений в прямоугольном треугольнике, включая синус, косинус или тангенс острого угла... (8 класс). Конечно, для решения конкретной задачи потребуется что-то одно, но что именно, вы узнаете только тогда, когда прочитаете задачу на экзамене. Обратите внимание на то, что речь шла всего об одной геометрической задаче.

Аналогичная ситуация и с другими разделами ГИА.

Решение задач второй части потребует от вас не только навыков и интуиции – вам необходимо будет обосновать все шаги решения ссылками на теорию.

Настоятельно рекомендуем при подготовке к экзамену сначала повторять теоретический материал, разбирать задачи в школьных учебниках и задачниках, а потом решать тренировочные варианты. При затруднениях в решении задач рекомендуем вновь обратиться к соответствующему материалу учебников (сначала теоретическому, потом к задачам).

Решение тренировочных вариантов – не способ изучения курса наук, а завершающий этап подготовки к экзамену. Решение вариантов позволит научиться быстро переключаться с одних разделов математики на другие, рассчитывать время на работу, работать с инструкциями и бланками ответов. Все это поможет подготовиться к экзамену психологически.

Желаем плодотворной работы и успешной сдачи экзамена!

Решение демонстрационного варианта

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1** Найдите значение выражения $5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \cdot \frac{1}{5}$.

Решение

$$5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \cdot \frac{1}{5} = \frac{5}{25} - \frac{16}{5} = \frac{1}{5} - \frac{16}{5} = -\frac{15}{5} = -3.$$

Ответ: -3.

- 2** На координатной прямой отмечены числа a и b . Какое из следующих чисел наибольшее?



1) $a + b$

2) $-a$

3) $2b$

4) $a - b$

Решение

Числа $(a + b)$ и $(a - b)$ – отрицательные, числа $-a$ и $2b$ – положительные.

Число $-a$ находится на числовой прямой справа от нуля на таком же расстоянии от нуля, как и a . Число $2b$ находится на числовой прямой между числами 1 и 2. Тогда понятно, что число $-a$ находится правее, чем $2b$. Поэтому число $-a$ наибольшее из данных чисел.

Ответ: 2.

- 3** Значение какого из выражений является числом рациональным?

1) $(\sqrt{6} - 3)(\sqrt{6} + 3)$

3) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{5}$

2) $\frac{(\sqrt{5})^2}{\sqrt{10}}$

4) $(\sqrt{6} - 3)^2$

Решение

Заметим, что выражение под номером 1 является разностью квадратов:

$$(\sqrt{6} - 3)(\sqrt{6} + 3) = (\sqrt{6})^2 - 3^2 = 6 - 9 = -3 \text{ – рациональное число.}$$

Ответ: 1.

- 4** Найдите корни уравнения $x^2 + 7x - 18 = 0$.

Решение

1-й способ. Заметим, что $-18 = -9 \cdot 2$ и $-7 = -9 + 2$. Тогда по теореме, обратной теореме Виета, -9 и 2 – корни данного уравнения.

2-й способ. По формуле корней квадратного уравнения

$$D = (-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-18) = 49 + 72 = 121 = 11^2;$$

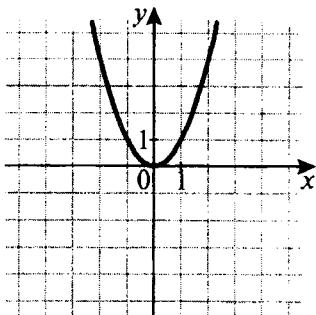
$$x = \frac{-7 \pm 11}{2};$$

$x = -9$ или $x = 2$.

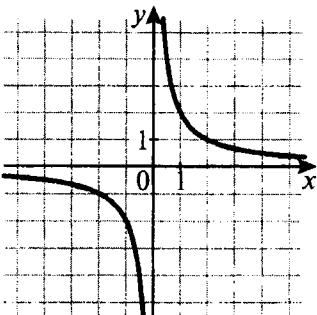
Ответ: $-9; 2$.

5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

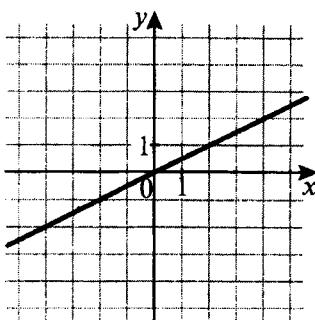
A)



Б)



В)



1) $y = x^2$

2) $y = \frac{x}{2}$

3) $y = \sqrt{x}$

4) $y = \frac{2}{x}$

Решение

На рисунке А изображена парабола – график квадратичной функции. Формула, задающая квадратичную функцию, под номером 1.

На рисунке Б изображена гипербола – график обратной пропорциональности – формула под номером 4.

На рисунке В изображена прямая – график линейной функции – формула под номером 2.

Ответ:

A	Б	В
1	4	2

6 Данна арифметическая прогрессия: $-4; -2; 0 \dots$ Найдите сумму первых десяти её членов.

Решение

1-й член арифметической прогрессии $a_1 = -4$, ее разность равна $d = -2 - (-4) = 2$. Тогда сумму десяти ее первых членов можно найти по формуле

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2}n, \text{ то есть } S_{10} = \frac{2 \cdot (-4) + 2 \cdot (10-1)}{2} \cdot 10 = 50.$$

Ответ: 50.

7 Упростите выражение $(2 - c)^2 - c(c + 4)$, найдите его значение при $c = 0,5$.

В ответ запишите полученное число.

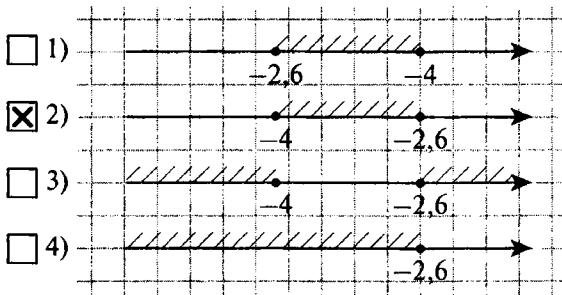
Решение

$$(2 - c)^2 - c(c + 4) = 4 - 4c + c^2 - c^2 - 4c = 4 - 8c.$$

При $c = 0,5$ получаем: $4 - 8c = 4 - 8 \cdot 0,5 = 0$.

Ответ: 0.

- 8** Решите систему неравенств $\begin{cases} 5x + 13 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$ На каком рисунке изображено множество её решений?



Решение

В первом неравенстве перенесем 13 в правую часть, обе части полученного неравенства разделим на 5. Во втором неравенстве перенесем в правую часть 5.

$$\begin{cases} 5x \leq -13, \\ x \geq -5 + 1, \end{cases} \quad \begin{cases} x \leq -2,6, \\ x \geq -4. \end{cases}$$

Множество решений этой системы изображено на рисунке 2.

Ответ: 2.

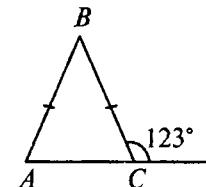
Модуль «Геометрия»

- 9** В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 123° . Найдите величину угла ABC . Ответ дайте в градусах.

Решение

Угол ACB смежный с данным внешним, поэтому $\angle ACB = 180^\circ - 123^\circ = 57^\circ$. По свойству равнобедренного треугольника $\angle CAB = \angle ACB = 57^\circ$. По теореме о сумме углов треугольника $\angle ABC = 180^\circ - \angle ACB - \angle CAB = 180^\circ - 57^\circ - 57^\circ = 66^\circ$.

Ответ: 66.



- 10** К окружности с центром в точке O проведены касательная AB и секущая AO . Найдите радиус окружности, если $AB = 12$ см, $AO = 13$ см.

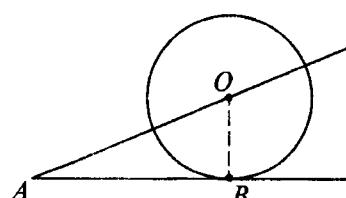
Решение

Соединим точки O и B , OB – радиус окружности. Известно, что радиус, проведенный в точку касания прямой и окружности, перпендикулярен касательной, то есть $\angle ABO = 90^\circ$, а треугольник ABO прямоугольный с катетами AB и BO и гипотенузой AO .

Тогда по теореме Пифагора $AO^2 = AB^2 + BO^2$.

Тогда $BO^2 = AO^2 - AB^2 = 13^2 - 12^2 = (13 + 12)(13 - 12) = 25$, $BO = 5$.

Ответ: 5.

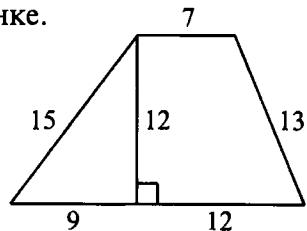


11 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.

Решение

Основания трапеции $a = 9 + 12 = 21$, $b = 7$, высота $h = 12$. Тогда площадь трапеции $S = \frac{a+b}{2}h = \frac{21+7}{2} \cdot 12 = 14 \cdot 12 = 168$.

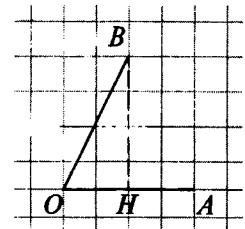
Ответ: 168.



12 Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.

Решение

Проведем перпендикуляр BH из точки B к OA . Тангенс острого угла AOB прямоугольного треугольника равен отношению противолежащего катета BH к прилежащему катету OH : $\operatorname{tg} \angle AOB = \frac{BH}{OH} = \frac{4}{2} = 2$.



Ответ: 2.

13 Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) Если в ромбе один из углов равен 90° , то такой ромб – квадрат.

Решение

Утверждение 1 – верное.

Утверждение 2 – неверное, так как сумма любых двух сторон треугольника должна быть больше третьей стороны (теорема о неравенстве треугольника), но $1 + 2 < 4$.

Утверждение 3 – верное.

Ответ: 1, 3*.

Модуль «Реальная математика»

14 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учащихся 9-х классов. Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 5,36 секунды?

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

1) отметку «5»

3) отметку «3»

2) отметку «4»

4) норматив не выполнен

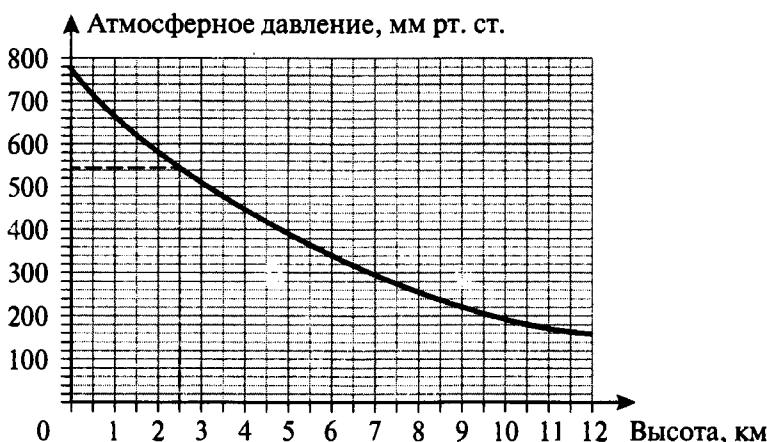
Решение

5,36 секунды – этот результат лучше, чем 5,5 секунды, то есть норматив на «4» выполнен. Но этот результат хуже, чем нужно на отметку «5». Поэтому девочка получит оценку «4».

Ответ: 2.

* В некоторых регионах подобные ответы требуется записывать без запятой: 13, или 31.

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в километрах) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 мм рт. ст.?



Решение

Заметим, что пяти маленьким делениям по вертикальной оси (атмосферное давление) соответствует 100 мм рт. ст. , то есть $1 \text{ деление} = 20 \text{ мм рт. ст.}$ Двум маленьким делениям по горизонтальной оси (высота) соответствует 1 км , то есть $1 \text{ деление} = 0,5 \text{ км}$. Теперь можно определить, что давление в 540 мм рт. ст. будет на высоте $2,5 \text{ км}$.

Ответ: $2,5$.

- 16** Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 руб. . Школьникам предоставляется скидка 50% . Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

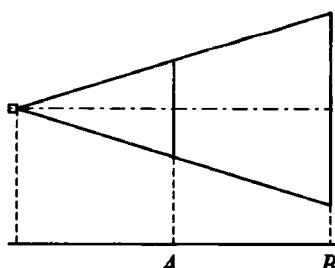
Решение

1-й способ. Билет для взрослого стоит 198 руб. , 4 таких билета стоят $4 \cdot 198 = 792 \text{ руб.}$ Скидка в 50% означает, что билет для школьника в 2 раза дешевле и стоит 99 руб. 12 билетов для школьников стоят $12 \cdot 99 = 1188 \text{ руб.}$ Проезд для группы из 4 взрослых и 12 школьников стоит $1188 + 792 = 1980 \text{ (руб.)}$.

2-й способ. Стоимость проезда двух школьников по условию равна стоимости проезда одного взрослого. Значит, 12 школьников должны заплатить, как 6 взрослых. Поэтому проезд всей группы стоит, как для $4 + 6 = 10$ взрослых, то есть 1980 руб.

Ответ: 1980 .

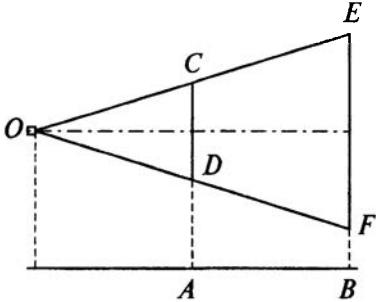
- 17** Проектор полностью освещает экран A высотой 80 см , расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 160 см , чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Решение

Так как по условию экран B параллелен экрану A , а размер экрана B в 2 раза больше размера экрана A , то и расположить экран B нужно в два раза дальше, то есть на расстоянии 500 см. Это следует (см. рис.) из подобия треугольников OCD и OEF . Если экран B расположить ближе, то он будет освещен не полностью.

Ответ: 500.



- 18** Завуч школы подвёл итоги контрольной работы по математике в 9-х классах. Результаты представлены на круговой диаграмме. Какое из утверждений относительно результатов контрольной работы **неверно**, если всего в школе 120 девятиклассников?

- 1) Более половины учащихся получили отметку «3».
- 2) Около четверти учащихся отсутствовали на контрольной работе или получили отметку «2».
- 3) Отметку «4» или «5» получила примерно шестая часть учащихся.
- 4) Отметку «3», «4» или «5» получили более 100 учащихся.

Решение

Анализируя диаграмму, видим, что первые 3 утверждения верные, а четвертое нет. Действительно, отметки «3», «4» или «5» получили немногим менее $\frac{3}{4}$ учащихся, то есть примерно 90 человек, а не более 100.

Ответ: 4.



- Отсутствовали
- Отметка «2»
- Отметка «3»
- Отметка «4»
- Отметка «5»

- 19** На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

Решение

На тарелке лежат $4 + 8 + 3 = 15$ пирожков, из них с яблоками 3 пирожка. Вероятность того, что наугад выбранный пирожок окажется с яблоком, равна $\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2$.

Ответ: 0,2.

- 20** Период колебания математического маятника T (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l – длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 3 секунды.

Решение

Подставим данные в формулу и получим $3 = 2\sqrt{l}$, откуда $\sqrt{l} = \frac{3}{2}$,
 $l = \frac{9}{4} = 2,25$ (см).

Ответ: 2,25.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Сократите дробь $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$.

Решение

$$\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{(2 \cdot 3^2)^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{2^{n+3} \cdot 3^{2n+6}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = 2^{n+3-(n-2)} \cdot 3^{2n+6-(2n+5)} = 2^5 \cdot 3^1 = 96.$$

Ответ: 96.

- 22** Рыболов в 5 ч утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 ч ловил рыбу и вернулся обратно в 10 ч утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Решение

Заметим, что общее время движения рыболова равно $10 - 5 - 2 = 3$ (ч), скорость его лодки по течению $6 + 2 = 8$ (км/ч), против течения $6 - 2 = 4$ (км/ч). Обозначим расстояние, на которое отплыл от пристани рыбак через x (км). Тогда время движения по течению $\frac{x}{8}$ ч, против течения $\frac{x}{4}$ ч. Получим уравнение

$$\frac{x}{8} + \frac{x}{4} = 3. \text{ Умножим обе части уравнения на } 8. \text{ Тогда } x + 2x = 24, \text{ откуда } x = 8.$$

Ответ: 8 км.

- 23** Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких

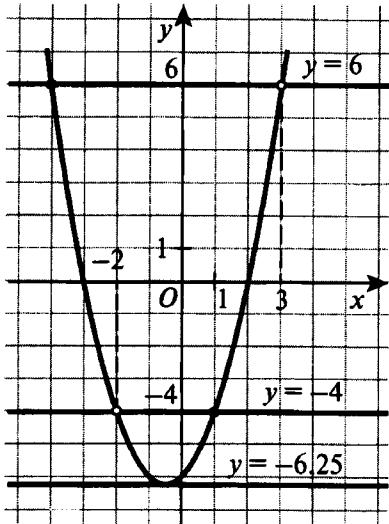
значениях параметра c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение

Упростим формулу, задающую функцию.

$$\frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)} = \frac{(x^2 - 9)(x^2 - 4)}{(x-3)(x+2)} = \frac{(x-3)(x+3)(x-2)(x+2)}{(x-3)(x+2)}.$$

Итак, $y = (x+3)(x-2)$ при $x \neq 3, x \neq -2$.



Функция $y = (x + 3)(x - 2)$ квадратичная, ее график – парабола, которая пересекает ось Ox в точках $(-3; 0)$ и $(2; 0)$. Вершина параболы имеет абсциссу $x_v = \frac{-3 + 2}{2} = -0,5$, ее ордината $y_v = (-0,5 + 3)(-0,5 - 2) = -6,25$, ветви параболы направлены вверх.

Заметим, что график заданной в условии функции является параболой с двумя выколотыми точками с абсциссами 3 и -2 , их ординаты соответственно $y(3) = 6$, $y(-2) = -4$.

Поэтому значения $y = 6$, $y = -4$ данная функция принимает по одному разу, также один раз функция принимает значение $y = -6,25$. Остальные значения $-6,25 < y < -4$, $-4 < y < 6$, $y > 6$ функция принимает по два раза, а значения

$y < -6,25$ функция не принимает.

Поэтому прямая $y = c$ имеет с графиком данной функции ровно одну общую точку при $c = -6,25$, $c = -4$, $c = 6$.

Ответ: при $c = -6,25$, $c = -4$, $c = 6$.

Модуль «Геометрия»

- 24** В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC = 6$, $BC = 8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

Решение

Медиана прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, равна ее половине. По теореме Пифагора $AB^2 = AC^2 + BC^2 = 36 + 64 = 100$, $AB = 10$. Поэтому медиана $CK = AB : 2 = 5$.

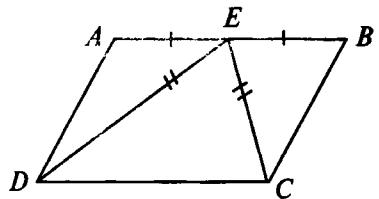
Ответ: 5.

- 25** В параллелограмме $ABCD$ точка E – середина стороны AB . Известно, что $EC = ED$. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.

Решение

Треугольники ADE и BCE равны по трем сторонам: $AE = EB$ и $DE = EC$ по условию, $AD = BC$ по свойству параллелограмма. Поэтому углы A и B равны как соответственные в равных треугольниках (лежат против равных сторон). Кроме того, по свойству параллелограмма сумма углов A и B равна 180° .

Следовательно, углы A и B – прямые. Поэтому данный параллелограмм является прямоугольником, что и требовалось доказать.



- 26** Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых

вых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

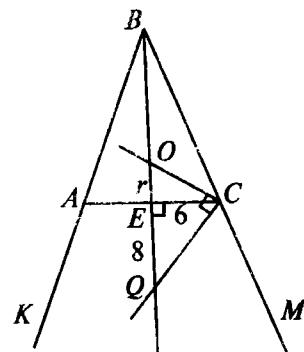
Решение

Описанная в условии окружность касается сторон углов ACM и CAK , то есть ее центр Q – точка пересечения биссектрис этих углов. Центр вписанной в треугольник ABC окружности – точка O – точка пересечения биссектрис углов ABC и BCA . Прямая OQ перпендикулярна AB .

Биссектриса BE угла ABC пересекает отрезок AC в точке E и является медианой и высотой треугольника ABC . Поэтому $CE = AC : 2 = 6$ и $CE \perp BE$. Тогда QE – радиус данной окружности, поэтому $QE = 8$. Пусть $r = OE$ – радиус вписанной в треугольник ABC окружности. Лучи CO и CQ – биссектрисы смежных углов, поэтому они перпендикулярны.

В треугольнике OCQ угол C прямой, CE – высота, проведенная к гипотенузе. Поэтому $CE^2 = OE \cdot EQ$, или $36 = 8r$, откуда $r = 4,5$.

Ответ: 4,5.





Бланк ответов № 1

Дата проведения
(дд-мм-гг)

20 - 03 - 13

Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер	Буква	Код пункта проведения	Номер аудитории	Номер варианта
7 7	1 2 3	9	A		3 1	5 4

Код предмета

Название предмета

2

МАТЕМАТИКА

С процедурой проведения диагностического тестирования ознакомлен(а)
Соединение номера КИМ на бланке с уникальным номером КИМ подтверждает
Подпись участника строго внутри окошка.

Номер КИМ

6 7 8

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж Э Й З И Й К А М Н О Л Р С Т У Ф Х Ц Ч Щ Ъ Ы Ь Э Й 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X V I L - . ,

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Сведения об участнике тестирования

Фамилия	И В А Н О В																																	
Имя	И В А Н																																	
Отчество (при наличии)	И В А Н О В И Ч																																	
Документ	Серия	1	2	3	4												Номер	5	6	7	8	9	0										Пол	<input type="checkbox"/> Ж <input checked="" type="checkbox"/> М

Ответы на задания

ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

Образец написания метки Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

1	- 3	1	2	3	4
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	- 9 ; 2				
5	1 4 2				
6	5 0				
7	0	1	2	3	4
8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	6 6				
10	5				
11	1 6 8				
12	2				
13	1 3				
14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	2 , 5				
16	1 9 8 0				
17	5 0 0				

18	1	2	3	4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

19	0 , 2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

20	2 , 2 5			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Замена ошибочных ответов

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

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

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

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

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

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

Замена ошибочных ответов

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

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

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

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

Бланк ответов № 2

Регион Код предмета

Название предмета

Номер варианта

7 7

2 □

МАТЕМАТИК

5 4

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов № 1.

Отвечая на задания, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 22.

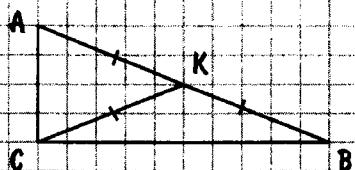
Условие задания переписывать не нужно.

Номер КИМ

6 7 8

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

24.

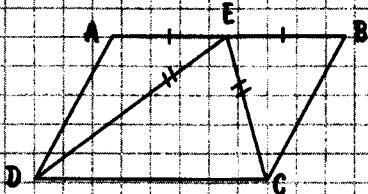


$$AB = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10.$$

$$CK = \frac{1}{2} AB = 5.$$

Ответ: 5.

25.



$\triangle ADE \cong \triangle BCE$ по трем сторонам $\Rightarrow \angle A = \angle B$, но $\angle A + \angle B = 180^\circ$.

Поэтому $\angle A = \angle B = 90^\circ \Rightarrow ABCD$ - прямоугольник.

Тренировочный вариант 1

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Упростите выражение $\sqrt{3\frac{3}{8}} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}}$.

1) $\sqrt{1,5}$

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

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

4) 1,5

- 2 Числа a и b отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, 1, 2$.



1) $1, \frac{1}{b}, 2, \frac{1}{a}$

3) $\frac{1}{b}, 1, \frac{1}{a}, 2$

2) $1, \frac{1}{b}, \frac{1}{a}, 2$

4) $1, \frac{1}{a}, 2, \frac{1}{b}$

- 3 Найдите значение выражения $x^2 - y^2$ при $x = 0,4$ и $y = 0,6$.

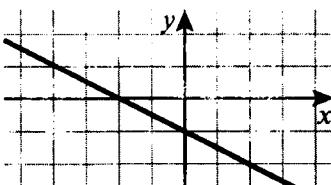
Ответ: _____

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

Ответ: _____

- 5 По графику линейной функции $y = kx + b$ определите знаки коэффициентов k и b .

- 1) $k > 0, b > 0$
 2) $k > 0, b < 0$
 3) $k < 0, b > 0$
 4) $k < 0, b < 0$



- 6 Какое из приведенных чисел не является членом арифметической прогрессии 3; 7; 11; ...?

1) 123

2) 273

3) 231

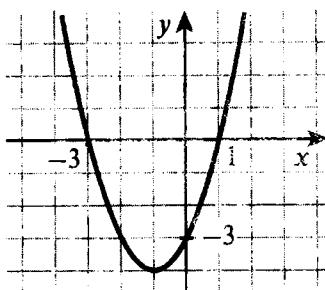
4) 327

- 7 Преобразуйте выражение $3a(a + 2) - (a + 3)^2$ в многочлен и найдите его значение при $a = -\sqrt{2}$.

Ответ: _____

- 8** На рисунке изображен график функции $y = x^2 + 2x - 3$. Используя график, решите неравенство $x^2 + 2x - 3 > 0$.

- 1) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$
 2) $(-3; 1)$
 3) $(-4; +\infty)$
 4) $(0; +\infty)$



Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр треугольника равен 85, а одна из его сторон в 2 раза меньше другой и на 5 меньше третьей. Найдите наибольшую сторону треугольника.

Ответ: _____.

- 10** Величины углов выпуклого четырехугольника относятся как 1 : 3 : 2 : 3. Найдите больший угол четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 150 3) 90
 2) 120 4) 60

- 11** В правильный многоугольник вписана окружность. Найдите радиус окружности, если площадь многоугольника равна 120, а его периметр 48.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $A(-3; 4)$, $B(6; -2)$ и $C(1; 10)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если один из смежных углов равен 27° , то второй равен 173° .
- 2) Если образованные при пересечении двух прямых третьей накрест лежащие углы равны, то эти прямые параллельны.
- 3) Если сторона и два угла одного треугольника соответственно равны стороне и двум углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 4) Если расстояние между центрами двух окружностей равно 8, а их радиусы 2 и 6, то окружности не имеют общих точек.

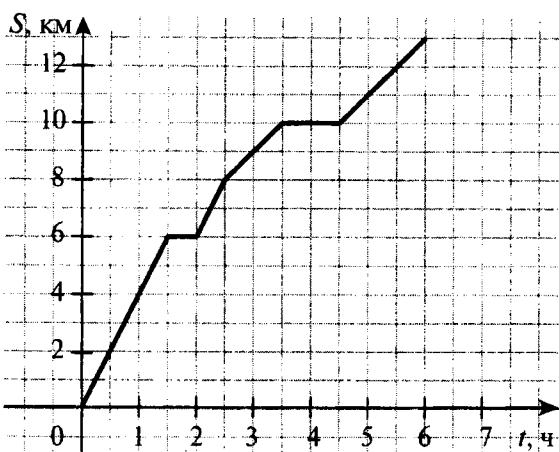
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14** Объем бака равен $13,4 \text{ м}^3$. Выразите объем в кубических сантиметрах.

- 1) $134\ 000\ 000 \text{ см}^3$ 3) $13\ 400 \text{ см}^3$
 2) $13\ 400\ 000 \text{ см}^3$ 4) 134 см^3

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы за первые 6 ч похода?



Ответ: _____.

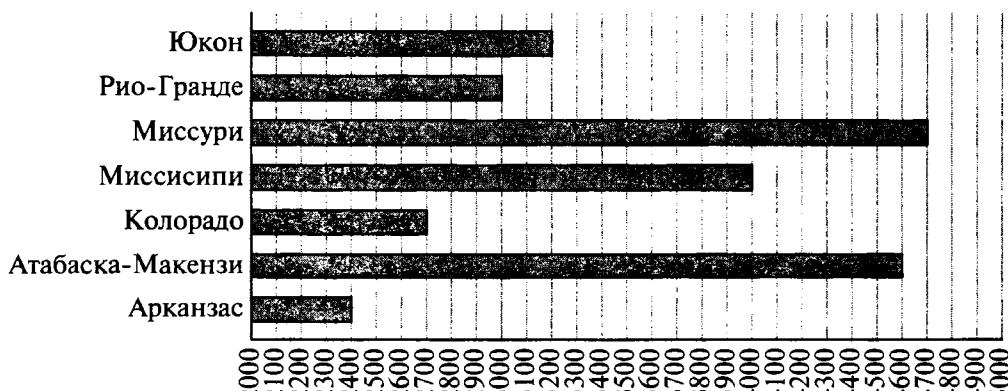
- 16** Из 80 девятиклассников школы 30 человек приняли участие в математической олимпиаде. Сколько примерно процентов девятиклассников приняли участие в олимпиаде?

1) 0,37% 2) 37% 3) 47% 4) 3,7%

- 17** На фонарном столбе на высоте 6 м закреплена лампа. Девочка стоит в 4 шагах от столба. Длина ее тени равна 1 шагу. Найдите рост девочки в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, сколько рек имеют длину, большую 2700 км.



Ответ: _____.

- 19** На 1000 электрических лампочек в среднем приходится 8 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

Ответ: _____.

- 20** Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи U (в вольтах) и сопротивлением электроприбора R (в омах) по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$.

Определите сопротивление электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, если сила тока в цепи 2 А. Ответ выразите в омах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Пусть x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $x^2 - 2x - 6 = 0$. Найдите значение выражения $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$.

- 22** Сколько граммов воды надо добавить к 200 г раствора, содержащего 25% соли, чтобы получить раствор, концентрация которого равна 20%?

- 23** При каких значениях p график функции $y = x^2 + px + p^2 + 2p - 3$ пересекает ось абсцисс в точках, лежащих по разные стороны от оси ординат?

Модуль «Геометрия»

- 24** В треугольник ABC вписана окружность. Она касается сторон AB и BC в точках E и P соответственно. Найдите длину отрезка EP , если $AB = BC = 10$ см, $AC = 6$ см.

- 25** Докажите, что угол между высотами параллелограмма, проведенными из вершины тупого угла, равен острому углу параллелограмма.

- 26** В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC известно, что $AD = 6$, $BC = AB = CD = 3$. Найдите радиус окружности, касающейся стороны BC и прямых AB и CD .

Тренировочный вариант 2

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Упростите выражение $\sqrt{1\frac{11}{14}} \cdot \sqrt{3,5}$.

1) 2,5

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

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

4) $\sqrt{2,5}$

- 2 Числа a и b отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке убывания числа $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, 1, 2$.



1) $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, 1, 2$

3) $\frac{1}{b}, 2, 1, \frac{1}{a}$

2) $2, 1, \frac{1}{a}, \frac{1}{b}$

4) $\frac{1}{a}, 2, 1, \frac{1}{b}$

- 3 Найдите значение выражения $a^2 - b^2$ при $a = -0,2$ и $b = 0,8$.

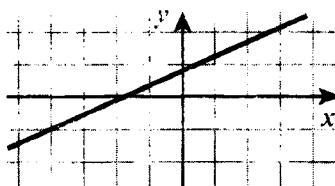
Ответ: _____

- 4 Решите уравнение $\frac{x^2 - 3x - 4}{x + 1} = 0$.

Ответ: _____

- 5 По графику линейной функции $y = kx + b$ определите знаки коэффициентов k и b .

1) $k > 0, b > 0$
 2) $k > 0, b < 0$
 3) $k < 0, b > 0$
 4) $k < 0, b < 0$



- 6 Какое из приведенных чисел является членом арифметической прогрессии $4; 9; 14; \dots?$

1) 128

2) 531

3) 672

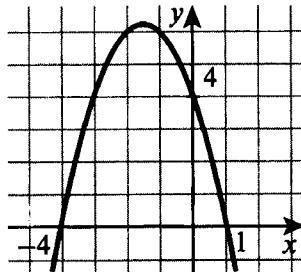
4) 324

- 7 Преобразуйте выражение $2a(a - 5) - (a - 5)^2$ в многочлен и найдите его значение при $a = \sqrt{3}$.

Ответ: _____

- 8** На рисунке изображен график функции $y = -x^2 - 3x + 4$. Используя график, решите неравенство $-x^2 - 3x + 4 \geq 0$.

- 1) $(-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$
 2) $[-4; 1]$
 3) $[1; +\infty)$
 4) $[0; +\infty)$



Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр треугольника равен 78, одна из его сторон в 3 раза меньше другой и на 18 меньше третьей. Найдите наибольшую сторону треугольника.

Ответ: _____.

- 10** Величины углов выпуклого четырехугольника относятся как $1 : 4 : 3 : 2$. Найдите больший угол четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 72 2) 90 3) 144 4) 150

- 11** В правильный многоугольник вписана окружность. Найдите радиус окружности, если площадь многоугольника равна 124, а его периметр 62.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $A(-7; 4)$, $B(1; 6)$ и $C(7; -2)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера верных утверждений.

- Если один из смежных углов равен 127° , то второй равен 53° .
- Если образованные при пересечении двух прямых третьей односторонние углы равны, то эти прямые параллельны.
- Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.
- Если расстояние между центрами двух окружностей равно 9, а их радиусы 2 и 6, то окружности не имеют общих точек.

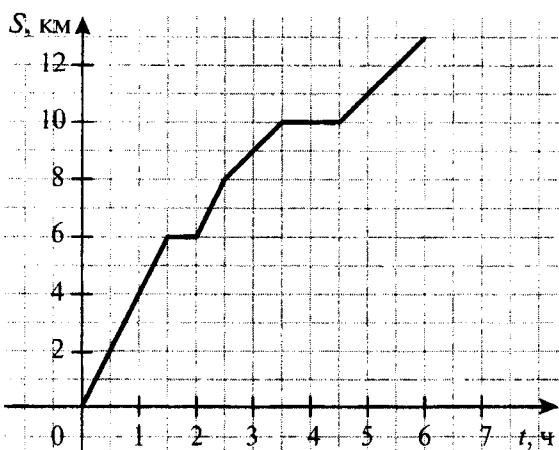
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14** Объем бака равен $15,3 \text{ м}^3$. Выразите объем в кубических сантиметрах.

- 1) 153 см^3
 2) $15\ 300 \text{ см}^3$
 3) $15\ 300\ 000 \text{ см}^3$
 4) $153\ 000\ 000 \text{ см}^3$

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси — время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси — пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы после первого привала?



Ответ: _____.

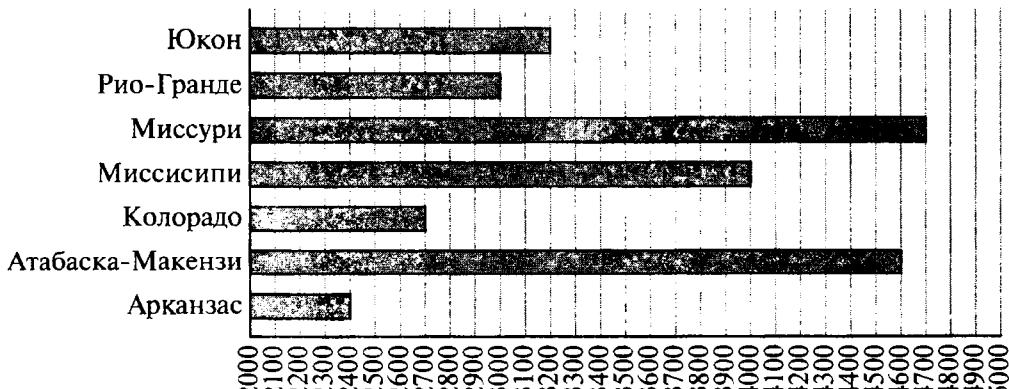
- 16** 2. Из 90 девятиклассников школы 23 человека приняли участие в физической олимпиаде. Сколько примерно процентов девятиклассников приняли участие в олимпиаде?

- 1) 24% 2) 0,24% 3) 32% 4) 8,7%

- 17** На фонарном столбе на высоте 6 м закреплена лампа. Девочка стоит в 3 шагах от столба. Длина ее тени равна 1 шагу. Найдите рост девочки в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, сколько рек имеют длину, большую 3000 км.



Ответ: _____.

19 На 1000 электрических батареек в среднем приходится 7 бракованных. Какова вероятность купить исправную батарейку?

Ответ: _____.

20 Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи U (в вольтах) и сопротивлением электроприбора R (в омах) по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$.

Определите сопротивление электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, если сила тока в цепи 4 А. Ответ выразите в омах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Пусть x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $x^2 + 3x - 6 = 0$. Найдите значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.

22 Сколько граммов воды надо добавить к 600 г раствора, содержащего 30% кислоты, чтобы получить раствор, концентрация которого равна 20%?

23 При каких значениях a график функции $y = -3x^2 + 2ax - a^2 + 6a - 8$ пересекает ось абсцисс в точках, лежащих по разные стороны от оси ординат?

Модуль «Геометрия»

24 В треугольник ABC вписана окружность, которая касается сторон AB и BC в точках E и P соответственно. Найдите длину отрезка EP , если $AB = BC = 15$ см, $AC = 12$ см.

25 Докажите, что угол между высотами параллелограмма, проведенными из вершины острого угла, равен большему углу параллелограмма.

26 В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC известно, что $AD = 6$, $BC = AB = CD = 3$. Найдите радиус окружности, касающейся стороны AD и прямых AB и CD .

Тренировочный вариант 3

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Упростите выражение $\sqrt{2\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{1,5}$.

- 1) $\sqrt{2}$
 2) 2

- 3) 3
 4) $\sqrt{3}$

- 2 Числа a и b отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа $a, \frac{1}{b}, 1, 2$.



- 1) $1, a, \frac{1}{b}, 2$
 2) $\frac{1}{b}, 1, a, 2$

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

- 3 Найдите значение выражения $x^2 - y^2$ при $x = 0,3$ и $y = 0,7$.

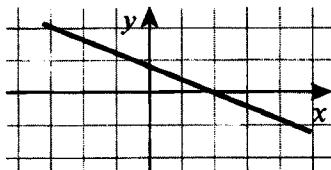
Ответ: _____.

- 4 Решите уравнение $\frac{2+x-x^2}{x+1} = 0$.

Ответ: _____.

- 5 15. По графику линейной функции $y = kx + b$ определите знаки коэффициентов k и b .

- 1) $k > 0, b > 0$
 2) $k > 0, b < 0$
 3) $k < 0, b > 0$
 4) $k < 0, b < 0$



- 6 Какое из приведенных чисел не является членом арифметической прогрессии $5; 8; 11; \dots$?

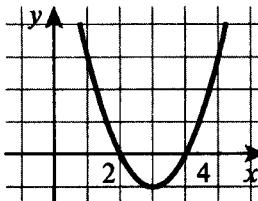
- 1) 125 2) 578 3) 361 4) 674

- 7 Преобразуйте выражение $4x(x+2) - (x+4)^2$ в многочлен и найдите его значение при $x = \sqrt{5}$.

Ответ: _____.

- 8** На рисунке изображен график функции $y = x^2 - 6x + 8$. Используя график, решите неравенство $x^2 - 6x + 8 \geq 0$.

- 1) $[2; 4]$
- 2) $[0; +\infty)$
- 3) $[4; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 2] \cup [4; +\infty)$



Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр треугольника равен 51, одна из его сторон в 3 раза больше другой и на 5 больше третьей. Найдите наибольшую сторону треугольника.

Ответ: _____.

- 10** Величины углов выпуклого четырехугольника относятся как $3 : 2 : 3 : 4$. Найдите меньший угол четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 90
- 2) 60
- 3) 30
- 4) 45

- 11** В правильный многоугольник вписана окружность. Найдите радиус окружности, если площадь многоугольника равна 99, а его периметр 66.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $A(-8; 1)$, $B(-1; 9)$ и $C(8; -3)$. Найдите длину вектора $\overline{AB} - \overline{AC}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Если один из вертикальных углов равен 27° , то и второй равен 27° .
- 2) Если сумма образованных при пересечении двух прямых третьей односторонних углов равна 180° , то эти прямые параллельны.
- 3) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 4) Если расстояние между центрами двух окружностей равно 7, а их радиусы 2 и 6, то окружности не имеют общих точек.

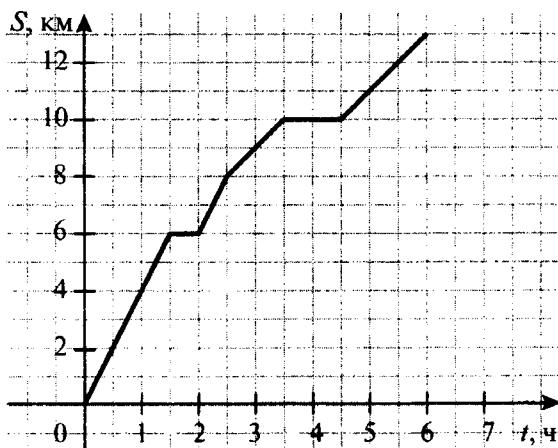
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14** Объем бака равен $17,9 \text{ м}^3$. Выразите объем в кубических сантиметрах.

- 1) 179 см^3
- 2) $17\ 900 \text{ см}^3$
- 3) $17\ 900\ 000 \text{ см}^3$
- 4) $179\ 000\ 000 \text{ см}^3$

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы до второго привала?



Ответ: _____.

- 16** Из 70 девятиклассников школы 25 человек приняли участие в олимпиаде по истории. Сколько примерно процентов девятиклассников приняли участие в олимпиаде?

1) 0,36%

2) 4,3%

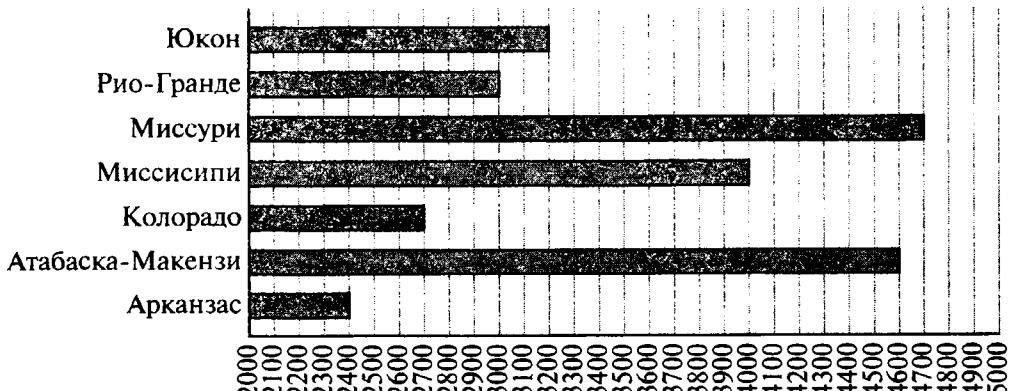
3) 36%

4) 28%

- 17** На фонарном столбе на высоте 6,03 м закреплена лампа. Мужчина стоит в 4 шагах от столба. Длина его тени равна 2 шагам. Найдите рост мужчины в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, сколько рек имеют длину, большую 2600 км.



Ответ: _____.

- 19** На 1000 электрических лампочек в среднем приходится 12 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

Ответ: _____.

- 20** Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи U (в вольтах) и сопротивлением электроприбора R (в омах) по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$.

Определите сопротивление электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, если сила тока в цепи 10 А. Ответ выразите в омах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Пусть x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $x^2 - 5x - 7 = 0$. Найдите значение выражения $x_1^2 + x_2^2$.

- 22** Сколько граммов воды надо добавить к 800 г раствора, содержащего 25% соли, чтобы получить раствор, концентрация которого равна 20%?

- 23** При каких значениях p график функции $y = 2x^2 - 3px + p^2 - 7p + 10$ пересекает ось абсцисс в точках, лежащих по разные стороны от оси ординат?

Модуль «Геометрия»

- 24** В треугольник ABC вписана окружность. Она касается сторон AB и BC в точках E и P соответственно. Найдите длину отрезка EP , если $AB = BC = 16$ см, $AC = 12$ см.

- 25** Докажите, что при пересечении биссектрис соседних углов параллелограмма образуются прямые углы.

- 26** В равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC известно, что $AD = 12$, $BC = 6$, а угол между прямыми AB и CD равен 60° . Найдите радиус окружности, касающейся стороны BC и прямых AB и CD .

Тренировочный вариант 4

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Упростите выражение $\sqrt{10\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{1,5}$.

- 1) $\sqrt{2}$
 2) 2

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

- 2 Числа a и b отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа $\frac{1}{a}, b, 1, 2$.



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

- 3 Найдите значение выражения $a^2 - b^2$ при $a = 0,6$ и $b = 0,4$.

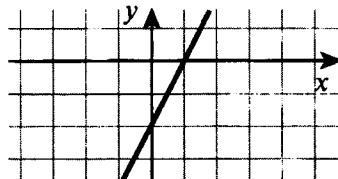
Ответ: _____.

- 4 Решите уравнение $\frac{x+6-x^2}{x-3} = 0$.

Ответ: _____.

- 5 По графику линейной функции $y = kx + b$ определите знаки коэффициентов k и b .

- 1) $k > 0, b > 0$
 2) $k > 0, b < 0$
 3) $k < 0, b > 0$
 4) $k < 0, b < 0$



- 6 Какое из приведенных чисел является членом арифметической прогрессии 7; 11; 15; ...?

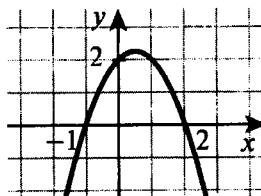
- 1) 215 2) 297 3) 401 4) 529

- 7 Преобразуйте выражение $(x+3)^2 - 3x(x+2)$ в многочлен и найдите его значение при $x = -\sqrt{2}$.

Ответ: _____.

- 8** На рисунке изображен график функции $y = -x^2 + x + 2$. Используя график, решите неравенство $-x^2 + x + 2 > 0$.

- 1) $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
- 2) $(-1; 2)$
- 3) $(2; +\infty)$
- 4) $(0; +\infty)$



Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр треугольника равен 63, одна из его сторон в 2 раза больше другой и на 12 больше третьей. Найдите наибольшую сторону треугольника.

Ответ: _____.

- 10** Величины углов выпуклого четырехугольника относятся как $1 : 2 : 5 : 4$. Найдите больший угол четырехугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 75
- 2) 90
- 3) 150
- 4) 160

- 11** В правильный многоугольник вписана окружность. Найдите радиус окружности, если площадь многоугольника равна 126, а его периметр 42.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $A(-5; 2)$, $B(10; 4)$ и $C(-2; 20)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Если один из вертикальных углов равен 46° , то второй равен 134° .
- 2) Если сумма образованных при пересечении двух прямых третьей накрест лежащих углов равна 180° , то эти прямые параллельны.
- 3) Если три стороны одного треугольника соответственно пропорциональны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 4) Если расстояние между центрами двух окружностей равно 5, а их радиусы 3 и 4, то окружности пересекаются.

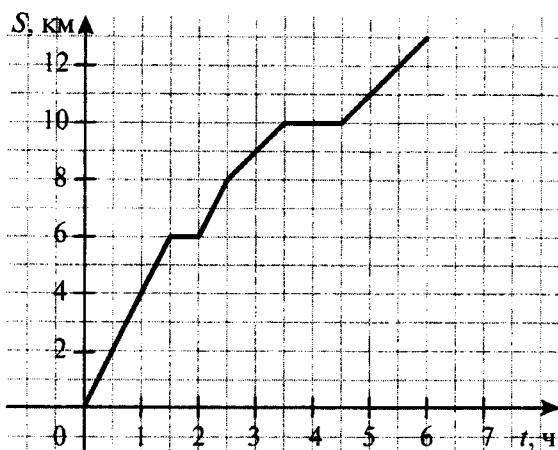
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

- 14** Объем бака равен $36,7 \text{ м}^3$. Выразите объем в кубических сантиметрах.

- 1) $36\ 700\ 000 \text{ см}^3$
- 2) $367\ 000\ 000 \text{ см}^3$
- 3) $36\ 700 \text{ см}^3$
- 4) 367 см^3

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы за последние 3 ч похода?



Ответ: _____.

- 16** Из 60 девятиклассников школы 28 человек приняли участие в олимпиаде по географии. Сколько примерно процентов девятиклассников приняли участие в олимпиаде?

1) 28%

2) 0,47%

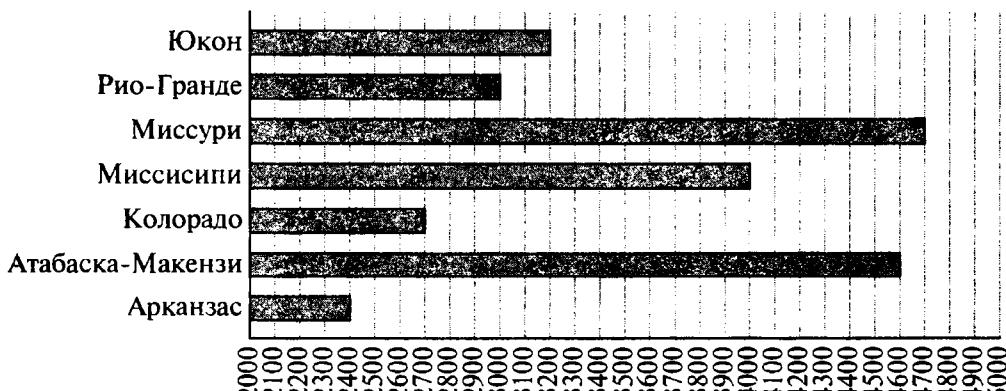
3) 36%

4) 47%

- 17** На фонарном столбе на высоте 6,96 м закреплена лампа. Мужчина стоит в 6 шагах от столба. Длина его тени равна 2 шагам. Найдите рост мужчины в сантиметрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, сколько рек имеют длину, большую 3300 км.



Ответ: _____.

- 19** На 1000 электрических батареек в среднем приходится 14 бракованных. Какова вероятность купить исправную батарейку?

Ответ: _____.

- 20** Сила тока в цепи I (в амперах) определяется напряжением в цепи U (в вольтах) и сопротивлением электроприбора R (в омах) по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$.

Определите сопротивление электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, если сила тока в цепи 5 А. Ответ выразите в омах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Пусть x_1 и x_2 – корни квадратного уравнения $x^2 - 3x - 6 = 0$. Найдите значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.
- 22** Сколько граммов воды надо добавить к 1200 г раствора, содержащего 25% кислоты, чтобы получить раствор, концентрация которого равна 15%?
- 23** При каких значениях a график функции $y = -4x^2 + 3ax - a^2 + a + 6$ пересекает ось абсцисс в точках, лежащих по разные стороны от оси ординат?

Модуль «Геометрия»

- 24** В треугольник ABC вписана окружность. Она касается сторон AB и BC в точках E и P соответственно. Найдите длину отрезка EP , если $AB = BC = 24$ см, $AC = 18$ см.
- 25** Докажите, что при пересечении биссектрис углов, прилежащих к боковой стороне трапеции, образуются прямые углы.
- 26** В равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC известно, что $AD = 8$, $BC = 4$, а угол между прямыми AB и CD равен 60° . Найдите радиус окружности, касающейся прямых AB и CD и стороны BC .

Тренировочный вариант 5

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Выберите выражение, значение которого – иррациональное число.

- 1) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{48}$ 2) $(7\sqrt{2})^2$ 3) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{21}$ 4) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{125}}$

2 Расположите в порядке возрастания числа $1,38; 1,3; 1\frac{1}{3}; \sqrt{2}$.

- 1) $1,3; 1\frac{1}{3}; \sqrt{2}; 1,38$ 3) $1,3; \sqrt{2}; 1\frac{1}{3}; 1,38$
 2) $1,3; 1\frac{1}{3}; 1,38; \sqrt{2}$ 4) $1,3; 1,38; 1\frac{1}{3}; \sqrt{2}$

3 Найдите значение выражения $\frac{a}{b - c}$ при $a = 2,7; b = 6,8; c = -3,2$.

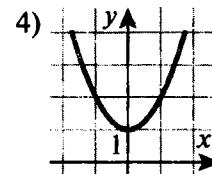
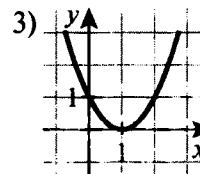
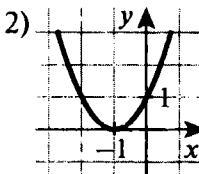
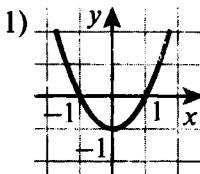
Ответ: _____.

4 Решите уравнение $\sqrt{19 - 3x} = 1$.

Ответ: _____.

5 Каждую параболу, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

- а) $y = (x - 1)^2$ б) $y = x^2 + 1$ в) $y = x^2 - 1$ г) $y = (x + 1)^2$



Ответ:

а	б	в	г

6 В геометрической прогрессии восьмой член равен 12, а девятый член равен 4. Найдите седьмой член этой прогрессии.

- 1) 48 3) 3
 2) 36 4) 16

7 Представьте выражение $\frac{x^{-7} \cdot (x^4)^2}{x^2}$ в виде степени с основанием x .

- 1) x^{-1} 3) x
 2) x^{-3} 4) x^2

8 Решите неравенство $\frac{2x - 3}{x^2 + 1} \leq 0$.

- 1) $[-1,5; +\infty)$
 2) $[1,5; +\infty)$

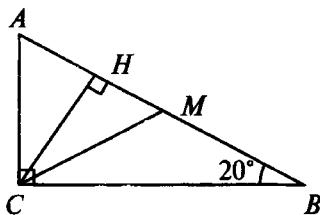
- 3) $(-\infty; 1,5]$
 4) $(-\infty; -1,5]$

Модуль «Геометрия»

9 Сторона правильного многоугольника равна 5, а угол 120° . Найдите периметр многоугольника.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = 20^\circ$, CH – высота, CM – медиана. Найдите градусную меру угла HCM .



Ответ: _____.

11 В параллелограмме $ABCD$ дано: $AB = 15$, $AC = 25$, $AD = 20$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____.

12 Вершины треугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 5 : 3$. Найдите меньший угол треугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 120 2) 40 3) 20 4) 18

13 Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Сумма образованных при пересечении двух параллельных прямых третьей накрест лежащих углов всегда равна 180° .
- 2) Если биссектриса треугольника является его медианой, то этот треугольник равнобедренный.
- 3) Треугольника со сторонами 7, 8, 9 не существует.
- 4) Уравнением окружности с центром $Q(2; 3)$ и радиусом 5 является уравнение $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5$.

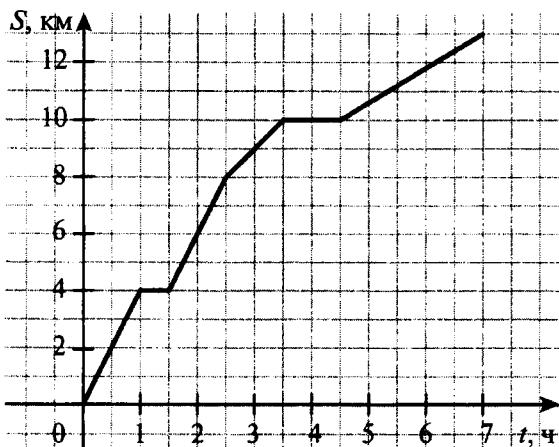
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна $17,4 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных дециметрах.

- 1) 174 дм^2
 2) 1740 дм^2
- 3) 174000 дм^2
 4) 1740000 дм^2

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы за первые 4 ч похода?



Ответ: _____.

- 16** На рулоне обоев указано, что длина обоев равна $10 \pm 0,1$ м. Какую длину не может иметь рулон?

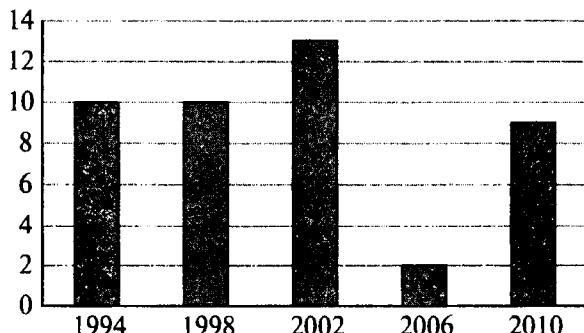
- 1) 9,95 м
 2) 10,05 м

- 3) 10 м
 4) 9,87 м

- 17** Найдите градусную меру угла между часовой и минутной стрелками часов в 7 ч 30 мин.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Норвегии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Норвегии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1998 года?



Ответ: _____.

19 Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 3, 4, 7? Все цифры должны быть использованы.

Ответ: _____.

20 Опорные башмаки шагающего экскаватора имеют длину $l = 16$ м и ширину $s = 3$ м каждый. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой $p = \frac{mg}{2ls}$, где масса экскаватора $m = 1440$ т, l – длина балок в метрах, s – ширина балок в метрах, g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Определите давление p . Ответ выразите в килопаскалях.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Найдите значение выражения $\sqrt{13 + 4\sqrt{3}} - 2\sqrt{3}$.

22 Найдите все пары чисел x и y , для которых верно неравенство $(x^2 - 4x + 7)(y^2 + 2y + 10) \leq 27$.

23 График квадратичной функции проходит через точки $A(4; 0)$, $B(6; 0)$ и $C(5; -2)$. Напишите формулу, задающую эту функцию.

Модуль «Геометрия»

24 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны и равны 6 см и $\sqrt{85}$ см. Найдите среднюю линию трапеции.

25 Точка B лежит на стороне EK треугольника CEK , $\angle CEB = 100^\circ$, $\angle CBK = 120^\circ$, $\angle CKE = 20^\circ$. Докажите, что $CE^2 = EB \cdot EK$.

26 Даны треугольник ABC , в котором $AB = BC = 10$ см, $AC = 12$ см, и окружность радиуса 6 см с центром в точке B . Вторая окружность проходит через точки A и C и касается первой. Найдите радиус второй окружности.

Тренировочный вариант 6

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Выберите выражение, значение которого – иррациональное число.

- 1) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}$ 2) $(5\sqrt{3})^2$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{27}}$ 4) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{15}$

2 Расположите в порядке убывания числа $1,6; \frac{5}{3}; 1,92; \sqrt{3}$.

- 1) $1,92; 1,6; \frac{5}{3}; \sqrt{3}$ 3) $1,92; \sqrt{3}; \frac{5}{3}; 1,6$
 2) $\sqrt{3}; 1,92; \frac{5}{3}; 1,6$ 4) $\sqrt{3}; 1,92; 1,6; \frac{5}{3}$

3 Найдите значение выражения $\frac{a}{b+c}$ при $a = 3,8; b = 10,2; c = -0,2$.

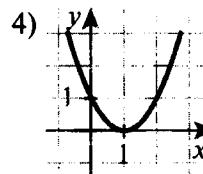
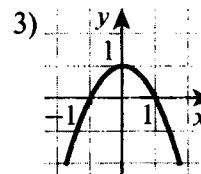
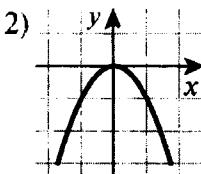
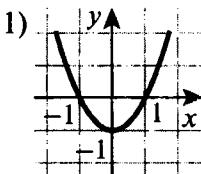
Ответ: _____.

4 Решите уравнение $\sqrt{26 - 5x} = 1$.

Ответ: _____.

5 Каждую параболу, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

- а) $y = -x^2$ б) $y = (x - 1)^2$ в) $y = x^2 - 1$ г) $y = -x^2 + 1$



Ответ: а б в г

а	б	в	г

6 В геометрической прогрессии девятый член равен 7, а десятый член равен 21. Найдите одиннадцатый член этой прогрессии.

- 1) 14 2) 3 3) 147 4) 63

7 Представьте выражение $\frac{a^{-3} \cdot a^8}{(a^3)^2}$ в виде степени с основанием a .

- 1) a^{-3} 3) a^{-1}
 2) a^2 4) a^{-2}

8 Решите неравенство $\frac{5x - 2}{x^2 + 3} \geq 0$.

- 1) $[-0,4; +\infty)$
 2) $[0,4; +\infty)$

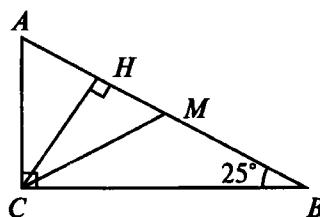
- 3) $(-\infty; -0,4]$
 4) $(-\infty; 0,4]$

Модуль «Геометрия»

9 Сторона правильного многоугольника равна 3, а угол 135° . Найдите периметр многоугольника.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = 25^\circ$, CH – высота, CM – медиана. Найдите градусную меру угла HCM .



Ответ: _____.

11 В параллелограмме $ABCD$ дано: $AB = 12$, $AC = 15$, $AD = 9$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____.

12 Вершины треугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 5 : 4$. Найдите меньший угол треугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 90 2) 36 3) 18 4) 15

13 Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Сумма образованных при пересечении двух параллельных прямых третьей односторонних углов равна 180° .
- 2) Если медиана треугольника является его биссектрисой, то этот треугольник равнобедренный.
- 3) Существует треугольник со сторонами 7, 2, 4.
- 4) Уравнением окружности с центром $Q(2; 3)$ и радиусом 7 является уравнение $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 49$.

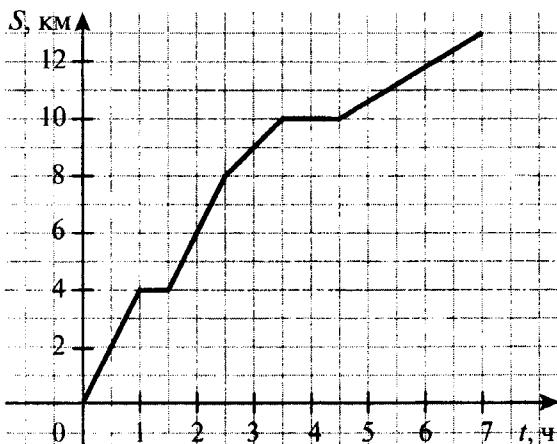
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна $32,4 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных дециметрах.

- 1) 3240 дм^2
 2) 324 дм^2
- 3) $32\ 400 \text{ дм}^2$
 4) $32\ 400\ 000 \text{ дм}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы после первого привала?



Ответ: _____.

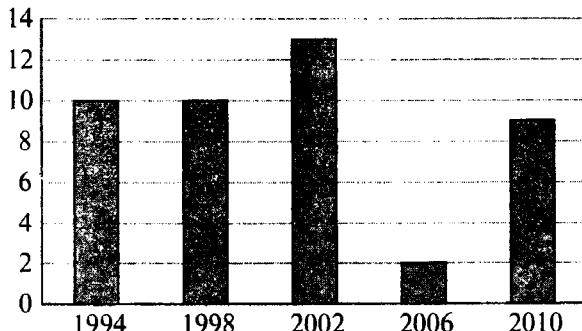
- 16** На рулоне обоев указано, что длина обоев в рулоне равна $12 \pm 0,2$ м. Какую длину может иметь рулон?

- 1) 12,1 м 3) 12,35 м
 2) 11,7 м 4) 11,75 м

- 17** Найдите градусную меру угла между часовой и минутной стрелками часов в 9 ч 30 мин.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Норвегии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей на зимних Олимпийских играх завоевали спортсмены Норвегии в 1994–2006 годах?



Ответ: _____.

19 Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 5? Цифры в записи могут повторяться.

Ответ: _____.

20 Опорные башмаки шагающего экскаватора имеют длину $l = 15$ м и ширину $s = 3$ м каждый. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой $p = \frac{mg}{2ls}$, где масса экскаватора $m = 1440$ т, l – длина балок в метрах, s – ширина балок в метрах, g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Определите давление p . Ответ выразите в килопаскалях.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Найдите значение выражения $\sqrt{22 + 12\sqrt{2}} - 3\sqrt{2}$.

22 Найдите все пары чисел x и y , для которых верно неравенство $(x^2 + 6x + 12)(y^2 - 4y + 8) \leq 12$.

23 График квадратичной функции проходит через точки $A(2; 0)$, $B(-4; 0)$ и $C(-1; 18)$. Напишите формулу, задающую эту функцию.

Модуль «Геометрия»

24 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны и равны 5 см и $\sqrt{119}$ см. Найдите среднюю линию трапеции.

25 Точка B лежит на стороне EK треугольника CEK , $\angle CEB = 95^\circ$, $\angle CBK = 120^\circ$, $\angle CKE = 25^\circ$. Докажите, что $CE^2 = EB \cdot EK$.

26 Даны треугольник ABC , в котором $AB = BC = 15$ см, $AC = 18$ см, и окружность радиуса 9 см с центром в точке B . Вторая окружность проходит через точки A и C и касается первой. Найдите радиус второй окружности.

Тренировочный вариант 7

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Выберите выражение, значение которого – иррациональное число.

- 1) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{12}$ 2) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$ 3) $(7\sqrt{2})^2$ 4) $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{32}}$

2 Расположите в порядке возрастания числа $\frac{7}{3}; \sqrt{5}; 2,1; 2,05$.

- 1) $2,05; \sqrt{5}; 2,1; \frac{7}{3}$ 3) $\frac{7}{3}; 2,05; 2,1; \sqrt{5}$
 2) $2,05; \frac{7}{3}; 2,1; \sqrt{5}$ 4) $2,05; 2,1; \sqrt{5}; \frac{7}{3}$

3 Найдите значение выражения $\frac{a - b}{c}$ при $a = 2,6$; $b = -7,4$; $c = -2,5$.

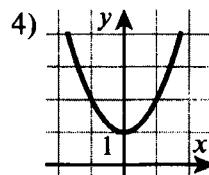
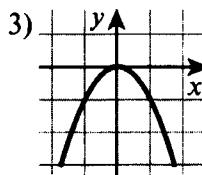
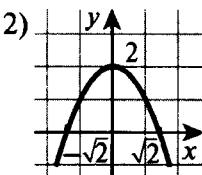
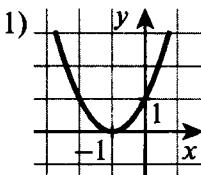
Ответ: _____.

4 Решите уравнение $\sqrt{7x - 31} = 5$.

Ответ: _____.

5 Каждую параболу, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

- а) $y = x^2 + 1$ б) $y = (x + 1)^2$ в) $y = -x^2$ г) $y = 2 - x^2$



Ответ:

а	б	в	г

6 В геометрической прогрессии одиннадцатый член равен 18, а двенадцатый член равен 6. Найдите десятый член этой прогрессии.

- 1) 54 2) 2 3) 3 4) 12

7 Представьте выражение $\frac{x^2 \cdot (x^{-4})^2}{x^{-7}}$ в виде степени с основанием x .

- 1) x^2 3) x^{-3}
 2) x^1 4) x^{-2}

8 Решите неравенство $\frac{3 - 5x}{2x^2 + 1} \geq 0$.

- 1) $[0,6; +\infty)$
 2) $[-0,6; +\infty)$

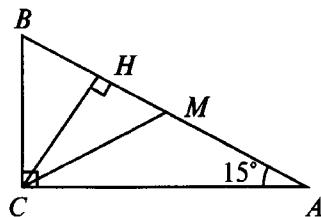
- 3) $(-\infty; -0,6]$
 4) $(-\infty; 0,6]$

Модуль «Геометрия»

9 Сторона правильного многоугольника равна 3, а угол 150° . Найдите периметр многоугольника.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 15^\circ$, CH – высота, CM – медиана. Найдите градусную меру угла HCM .



Ответ: _____.

11 В параллелограмме $ABCD$ дано: $AB = 6$, $AC = \sqrt{85}$, $AD = 7$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____.

12 Вершины треугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 5 : 3$. Найдите больший угол треугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 20 2) 100 3) 120 4) 200

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) Образованные при пересечении двух параллельных прямых третьей на-крест лежащие углы равны.
- 2) Если биссектриса треугольника является его высотой, то этот треугольник равнобедренный.
- 3) Треугольника со сторонами 2, 8, 11 не существует.
- 4) Уравнением окружности с центром $Q(-2; -3)$ и радиусом 5 является уравнение $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 25$.

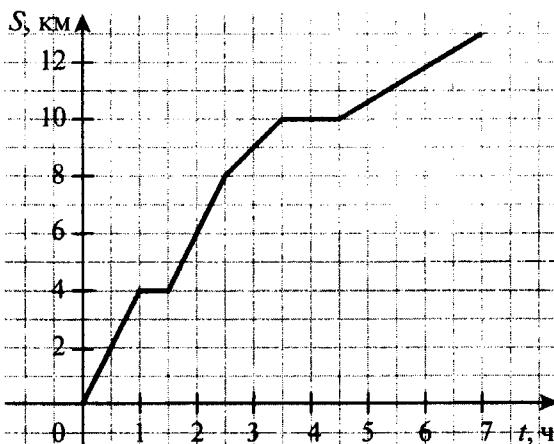
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна $21,3 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных дециметрах.

- 1) 213 дм^2
 2) 2130 дм^2
- 3) $21\ 300 \text{ дм}^2$
 4) $21\ 300\ 000 \text{ дм}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы до второго привала?



Ответ: _____.

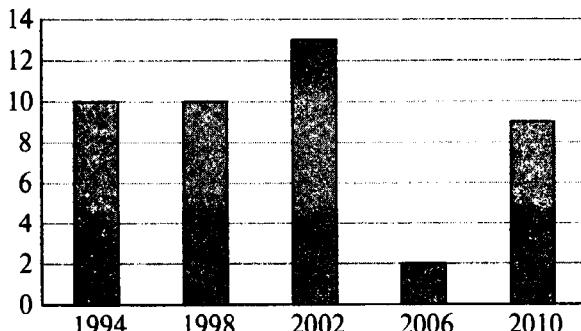
- 16** На рулоне обоев указано, что длина обоев в рулоне равна $15 \pm 0,3 \text{ м}$. Какую длину не может иметь рулон?

- 1) 14,75 м 3) 15,1 м
 2) 14,6 м 4) 14,9 м

- 17** Найдите градусную меру угла между часовой и минутной стрелками часов в 1 ч 30 мин.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Норвегии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Норвегии на зимних Олимпийских играх в 1998–2006 годах?



Ответ: _____.

19 Сколько четырехзначных чисел с неповторяющимися цифрами можно составить из цифр 1, 2, 7, 9?

Ответ: _____.

20 Опорные башмаки шагающего экскаватора имеют длину $l = 18$ м и ширину $s = 2,5$ м каждый. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой $p = \frac{mg}{2ls}$, где масса экскаватора $m = 1080$ т, l – длина балок в метрах, s – ширина балок в метрах, g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Определите давление p . Ответ выразите в килопаскалях.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Найдите значение выражения $\sqrt{46 - 6\sqrt{5}} - 3\sqrt{5}$.

22 Найдите все пары чисел x и y , для которых верно неравенство $(x^2 - 4x + 6)(y^2 - 6y + 14) \leq 10$.

23 График квадратичной функции проходит через точки $A(1; 0)$, $B(5; 0)$ и $C(3; -12)$. Напишите формулу, задающую эту функцию.

Модуль «Геометрия»

24 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны и равны 8 см и $\sqrt{105}$ см. Найдите среднюю линию трапеции.

25 Точка B лежит на стороне EK треугольника CEK , $\angle CEB = 105^\circ$, $\angle CBK = 140^\circ$, $\angle CKE = 35^\circ$. Докажите, что $CE^2 = EB \cdot EK$.

26 Даны треугольник ABC , в котором $AB = BC = 20$ см, $AC = 24$ см, и окружность радиуса 12 см с центром в точке B . Вторая окружность проходит через точки A и C и касается первой. Найдите радиус второй окружности.

Тренировочный вариант 8

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Выберите выражение, значение которого – иррациональное число.

- 1) $(2\sqrt{5})^2$ 2) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{27}$ 3) $\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{27}}$ 4) $3\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$

2 Расположите в порядке убывания числа $\sqrt{2}; 1,4; \frac{4}{3}; 1,5$.

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

3 Найдите значение выражения $\frac{a+b}{c}$ при $a = -1,7; b = -3,3; c = 2,5$.

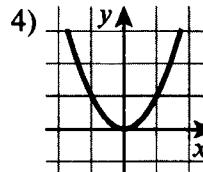
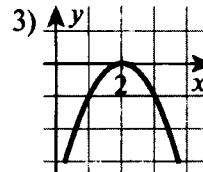
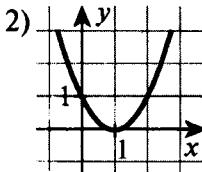
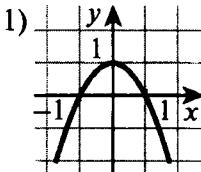
Ответ: _____.

4 Решите уравнение $\sqrt{8x+4} = 6$.

Ответ: _____.

5 Каждую параболу, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

- а) $y = -x^2 + 1$ б) $y = (x - 1)^2$ в) $y = x^2$ г) $y = -(x - 2)^2$



Ответ:

а	б	в	г

6 В геометрической прогрессии восьмой член равен 7, а девятый член равен 14. Найдите десятый член этой прогрессии.

- 1) 8 2) 2 3) 28 4) 12

7 Представьте выражение $\frac{a^3 \cdot (a^2)^4}{(a^5)^2}$ в виде степени с основанием a .

- 1) a^{-2} 2) a^{-1} 3) a^3 4) a^1

8 Решите неравенство $\frac{2x - 7}{3x^2 + 2} \geq 0$.

- 1) $[3,5; +\infty)$
 2) $[-3,5; +\infty)$

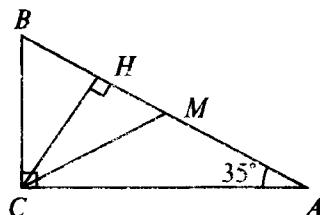
- 3) $(-\infty; -3,5]$
 4) $(-\infty; 3,5]$

Модуль «Геометрия»

9 Сторона правильного многоугольника равна 1, а угол 160° . Найдите периметр многоугольника.

Ответ: _____

10 В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 35^\circ$, CH – высота, CM – медиана. Найдите градусную меру угла HCM .



Ответ: _____

11 В параллелограмме $ABCD$ дано: $AB = 7$, $AC = \sqrt{113}$, $AD = 8$. Найдите площадь параллелограмма.

Ответ: _____

12 Вершины треугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 6 : 3$. Найдите больший угол треугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 108 2) 216 3) 90 4) 120

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) Образованные при пересечении двух параллельных прямых третьей односторонние углы равны.
- 2) Если сумма двух углов треугольника равна 90° , то этот треугольник равнобедренный.
- 3) Существует треугольник со сторонами 2, 8, 9.
- 4) Уравнением окружности с центром $Q(-1; -4)$ и радиусом 3 является уравнение $(x + 1)^2 + (y + 4)^2 = 9$.

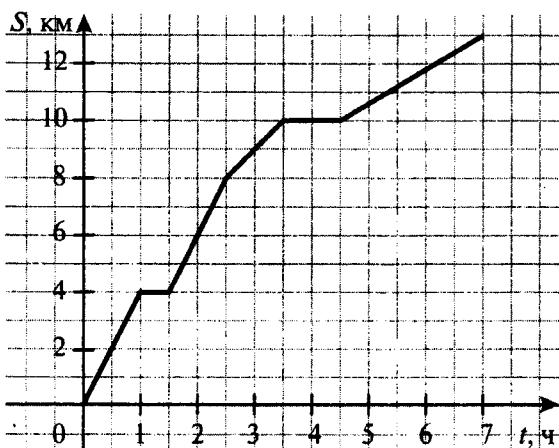
Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна $10,3 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных дециметрах.

- 1) 103 дм^2
 2) 1030 дм^2
- 3) $10\ 300 \text{ дм}^2$
 4) $10\ 300\ 000 \text{ дм}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения туристов по холмистой местности. По горизонтальной оси – время движения от момента выхода из палаточного лагеря, по вертикальной оси – пройденное расстояние. Сколько километров прошли туристы за последние 3 ч похода?



Ответ: _____.

- 16** На рулоне обоев указано, что длина обоев в рулоне равна $18 \pm 0,2$ м. Какую длину может иметь рулон?

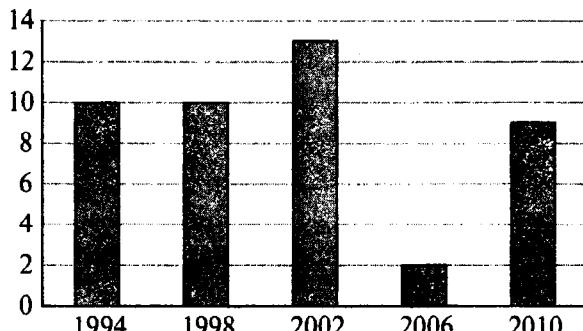
- 1) 18,25 м
 2) 17,75 м

- 3) 17,9 м
 4) 17,7 м

- 17** Найдите градусную меру угла между часовой и минутной стрелками часов в 3 ч 30 мин.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Норвегии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Норвегии на зимних Олимпийских играх в XXI веке?



Ответ: _____.

19 Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 3, 5, 7? Цифры в записи могут повторяться.

Ответ: _____

20 Опорные башмаки шагающего экскаватора имеют длину $l = 16$ м и ширину $s = 2,5$ м каждый. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой $p = \frac{mg}{2ls}$, где масса экскаватора $m = 1360$ т, l – длина балок в метрах, s – ширина балок в метрах, g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). Определите давление p . Ответ выразите в килопаскалях.

Ответ: _____

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Найдите значение выражения $\sqrt{31 - 12\sqrt{3}} - 3\sqrt{3}$.

22 Найдите все пары чисел x и y , для которых верно неравенство $(x^2 - 2x + 4)(y^2 + 4y + 6) \leq 6$.

23 График квадратичной функции проходит через точки $A(2; 0)$, $B(-4; 0)$ и $C(-1; 27)$. Напишите формулу, задающую эту функцию.

Модуль «Геометрия»

24 Диагонали трапеции взаимно перпендикулярны и равны 9 см и $\sqrt{115}$ см. Найдите среднюю линию трапеции.

25 Точка B лежит на стороне EK треугольника CEK , $\angle CEB = 95^\circ$, $\angle CBK = 110^\circ$, $\angle CKE = 15^\circ$. Докажите, что $CE^2 = EB \cdot EK$.

26 Даны треугольник ABC , в котором $AB = BC = 25$ см, $AC = 30$ см, и окружность радиуса 15 см с центром в точке B . Вторая окружность проходит через точки A и C и касается первой. Найдите радиус второй окружности.

Тренировочный вариант 9

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $563^2 - 562^2 - 562$.

- 1) 562
 2) 563

- 3) 564
 4) -562

2 Перечислите все натуральные числа, заключенные между иррациональными числами $\sqrt{2}$ и $\sqrt[3]{137}$.

- 1) 2, 3, 4, 5
 2) 1, 2, 3

- 3) 3, 4, 5
 4) 2, 3, 4

3 Найдите значение выражения $\frac{9x^2 - y^2}{3x + y} + y$ при $x = \frac{2}{3}$ и $y = -\frac{1}{9}$.

Ответ: _____.

4 Решите уравнение $(x^2 - 9)\sqrt{2 - x} = 0$.

Ответ: _____.

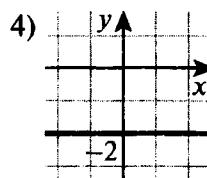
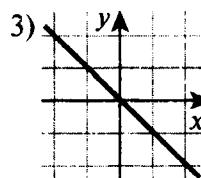
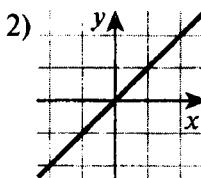
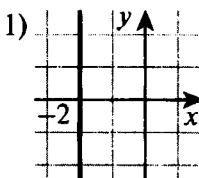
5 Каждую прямую, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

a) $y = -x$

б) $y = -2$

в) $y = x$

г) $x = -2$



Ответ:

а	б	в	г

6 Сколько отрицательных членов содержит арифметическая прогрессия $-20; -19,2; -18,4; \dots$?

- 1) 18
 2) 20

- 3) 25
 4) 30

7 Сократите дробь $\frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 + 3x - 4}$ и вычислите ее значение при $x = -5$.

Ответ: _____.

8 Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x-3}{1-x}}$.

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

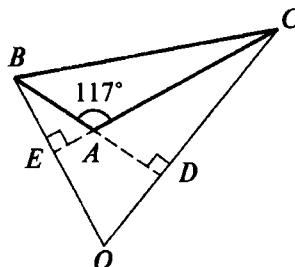
- 3) $(1; 3]$
 4) $[0; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

9 Периметр ромба равен 72, один из его углов 120° . Найдите меньшую диагональ ромба.

Ответ: _____.

10 Высоты BE и CD треугольника ABC пересекаются в точке O . Найдите градусную меру угла DOE , если $\angle A = 117^\circ$.



Ответ: _____.

11 В трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD диагонали AC и BD пересекаются в точке K , $BK : KD = 2 : 5$. Найдите площадь треугольника AKD , если площадь треугольника BKC равна 8.

Ответ: _____.

12 Найдите радиус окружности, описанной около прямоугольника со сторонами 7 и $2\sqrt{30}$.

Ответ: _____.

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) В равнобедренном треугольнике два угла равны.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 180° .
- 4) Площадь круга радиуса 4 равна 16π .

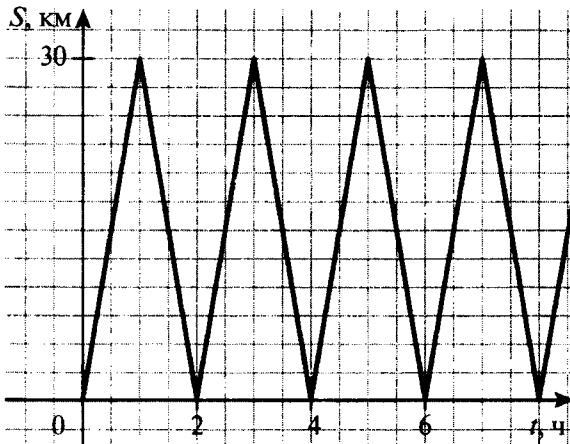
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна 1020 дм^2 . Выразите площадь в квадратных метрах.

- 1) $1,02 \text{ м}^2$
 2) $10,2 \text{ м}^2$
- 3) 102 м^2
 4) 1020 м^2

- 15** На рисунке изображен график движения вагонетки в шахте от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси — время движения от начала рабочей смены, по вертикальной оси — расстояние вагонетки от станции *A*. Сколько километров прошла вагонетка за первые 2,5 ч работы?



Ответ: _____.

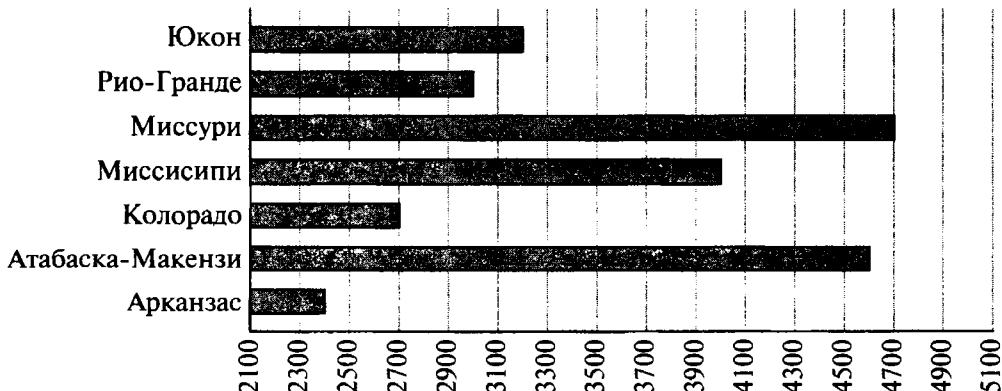
- 16** При покупке товара стоимостью 6000 руб. покупатель получил скидку 7%. Сколько рублей он уплатил за покупку?

1) 6420 руб. 2) 6007 руб. 3) 5993 руб. 4) 5580 руб.

- 17** Какой длины должна быть лестница, чтобы ее верхний конец доставал до карниза дома на высоте 6 м, а нижний отстоял от стены на 2,5 м? Ответ запишите в метрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме самую длинную реку. В ответ запишите ее длину в километрах.



Ответ: _____.

- 19** Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 1, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

Ответ: _____.

- 20** Расстояние l (в километрах) от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h метров над землей, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R = 6400$ км – радиус Земли. На каком расстоянии видит горизонт наблюдатель, если он находится на высоте $h = 5$ м? Ответ выразите в километрах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{10} - 2 \cdot \sqrt{2 + \sqrt{10}}}{\sqrt{24}}$.
- 22** Сын младше отца в 6 раз, а через год он станет младше отца в 5 раз. Через сколько лет сын будет младше отца в 3 раза?
- 23** Напишите уравнение квадратичной функции, график которой проходит через точку $A(-1; 2)$ и имеет вершину в точке $B(2; -7)$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Пусть $AB = 7$, $BC = 5$, $AC = \sqrt{74}$. Найдите расстояние от вершины B до точки пересечения медиан треугольника ABC .
- 25** Диагональ AC равнобедренной трапеции $ABCD$ перпендикулярна боковой стороне CD , $\angle BAD = 60^\circ$. Точка K лежит на основании AD , $ABCK$ – ромб. Докажите, что точка K – центр окружности, описанной около треугольника ACD .
- 26** В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и CB равны соответственно 6 см и 8 см. Найдите радиус окружности, которая касается гипотенузы AB и сторон угла ACB .

Тренировочный вариант 10

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $744^2 + 744 - 745^2$.

- 1) 745
 2) 746

- 3) 744
 4) -745

2 Перечислите все натуральные числа, заключенные между иррациональными числами $\sqrt[3]{29}$ и $\sqrt{51}$.

- 1) 4, 5, 6
 2) 3, 4, 5

- 3) 4, 5, 6, 7
 4) 5, 6, 7

3 Найдите значение выражения $\frac{4x^2 - y^2}{2x - y} - 2x$ при $x = 0,03$ и $y = 2,5$.

Ответ: _____.

4 Решите уравнение $(16 - x^2)\sqrt{3 - x} = 0$.

Ответ: _____.

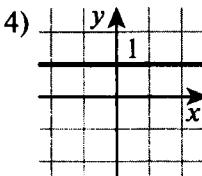
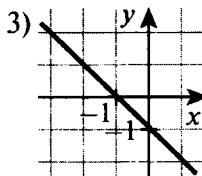
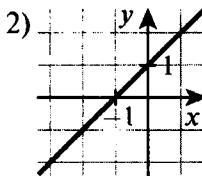
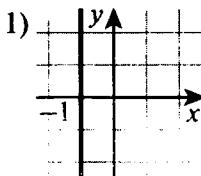
5 Каждую прямую, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

a) $y = x + 1$

б) $y = -x - 1$

в) $y = 1$

г) $x = -1$



Ответ:

а	б	в	г

6 Сколько положительных членов содержит арифметическая прогрессия 21,2; 20,5; 19,8; ...?

- 1) 28
 2) 34

- 3) 26
 4) 31

7 Сократите дробь $\frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 2x - 3}$ и вычислите ее значение при $x = 13$.

Ответ: _____.

8 Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{2-x}{x-5}}$.

1) $[2; 5)$

2) $(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$

3) $[2; +\infty)$

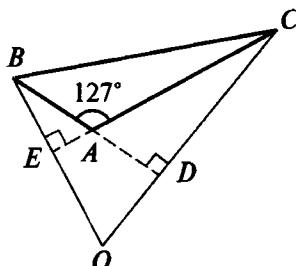
4) $[2; 5) \cup (5; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

9 Периметр ромба равен 64, один из его углов 120° . Найдите меньшую диагональ ромба.

Ответ: _____.

10 Высоты BE и CD треугольника ABC пересекаются в точке O . Найдите градусную меру угла DOE , если $\angle A = 127^\circ$.



Ответ: _____.

11 В трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD диагонали AC и BD пересекаются в точке K . $BK : KD = 3 : 7$. Найдите площадь треугольника AKD , если площадь треугольника BKC равна 18.

Ответ: _____.

12 Найдите радиус окружности, описанной около прямоугольника со сторонами 5 и $4\sqrt{6}$.

Ответ: _____.

13 Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) В равнобедренном треугольнике медиана является биссектрисой.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является квадратом.
- 3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90° .
- 4) Длина окружности радиуса 3 равна 3π .

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь комнаты равна 2070 дм^2 . Выразите площадь в квадратных метрах.

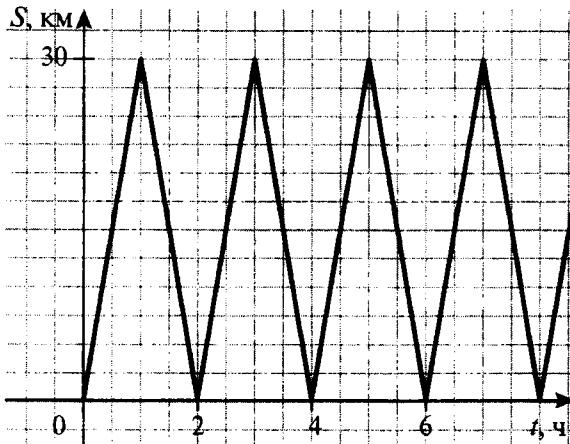
1) $20\ 700 \text{ м}^2$

2) 207 м^2

3) $20,7 \text{ м}^2$

4) $2,07 \text{ м}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения вагонетки в шахте от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси – время движения от начала рабочей смены, по вертикальной оси – расстояние вагонетки от станции *A*. Сколько километров прошла вагонетка за первые 3,5 ч работы?



Ответ: _____.

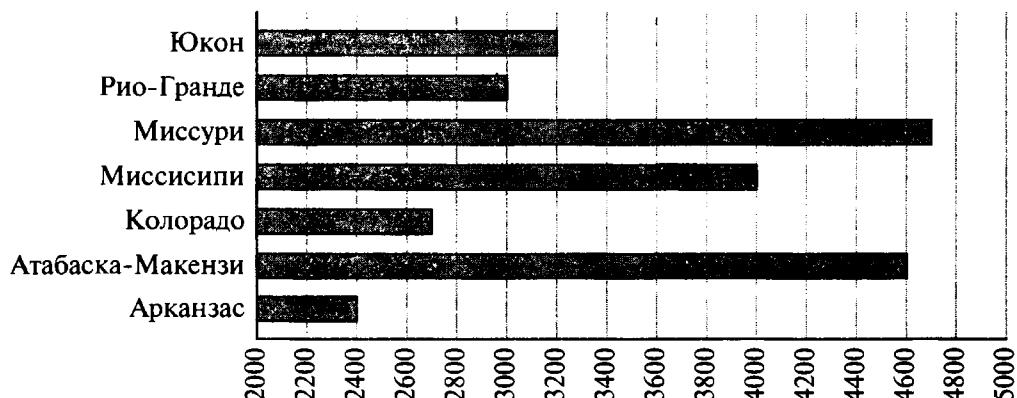
- 16** При покупке товара стоимостью 4000 руб. покупатель получил скидку 8%. Сколько рублей он уплатил за покупку?

1) 3680 руб. 2) 3992 руб. 3) 3720 руб. 4) 3840 руб.

- 17** На каком расстоянии от стены нужно закрепить нижний конец лестницы, чтобы ее верхний конец доставал до карниза дома на высоте 6 м, если длина лестницы 6,5 м? Ответ запишите в метрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, какая из перечисленных рек самая короткая. В ответ запишите ее длину в километрах.



Ответ: _____.

- 19** Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 2, 7 и 10 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

Ответ: _____.

- 20** Расстояние l (в километрах) от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h метров над землей, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R = 6400$ км – радиус Земли. На каком расстоянии видит горизонт наблюдатель, если он находится на высоте $h = 1,25$ м? Ответ выразите в километрах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{\sqrt{11} + 3} \cdot \sqrt{\sqrt{11} - 3}}$.
- 22** Отец старше сына в 9 раз, а через год он станет старше сына в 7 раз. Через сколько лет отец будет старше сына в 5 раз?
- 23** Напишите уравнение квадратичной функции, график которой проходит через точку $A(1; -5)$ и имеет вершину в точке $B(-3; 11)$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Пусть $AB = 7$, $BC = 8$, $AC = \sqrt{113}$. Найдите расстояние от вершины B до точки пересечения медиан треугольника ABC .
- 25** Диагональ AC равнобедренной трапеции $ABCD$ перпендикулярна боковой стороне CD , $\angle BAD = 60^\circ$. Точка K лежит на основании AD и является центром окружности, описанной около треугольника ACD . Докажите, что $ABCK$ – ромб.
- 26** В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и CB равны соответственно 9 см и 12 см. Найдите радиус окружности, которая касается гипотенузы AB и сторон угла ACB .

Тренировочный вариант 11

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $628^2 - 627^2 - 627$.

1) 628

2) 627

3) 629

4) 626

2 Перечислите все натуральные числа, заключенные между иррациональными числами $\sqrt{10}$ и $\sqrt[3]{219}$.

1) 3, 4, 5

2) 2, 3, 4

3) 2, 3, 4, 5

4) 4, 5, 6

3 Найдите значение выражения $\frac{x^2 - 4y^2}{x - 2y} - x$ при $x = \frac{1}{9}$ и $y = \frac{3}{4}$.

Ответ: _____.

4 Решите уравнение $(x^2 - 25)\sqrt{3 - x} = 0$.

Ответ: _____.

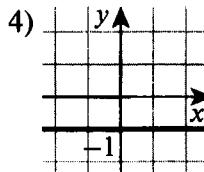
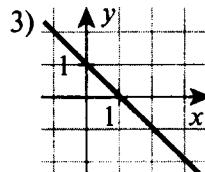
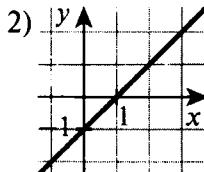
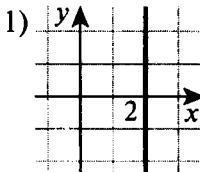
5 Каждую прямую, построенную в координатной плоскости, соотнесите с ее уравнением.

а) $y = -x + 1$

б) $y = x - 1$

в) $x = 2$

г) $y = -1$



Ответ:

а	б	в	г

6 Сколько отрицательных членов содержит арифметическая прогрессия $-17; -16,4; -15,8; \dots$?

1) 29

2) 31

3) 27

4) 34

7 Сократите дробь $\frac{x^2 + 6x + 5}{x^2 - x - 2}$ и вычислите ее значение при $x = -8$.

Ответ: _____.

8 Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x+5}{x-1}}$.

1) $[-5; +\infty)$

3) $(-5; 1) \cup (1; +\infty)$

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

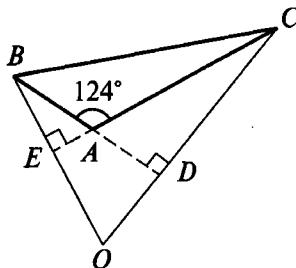
4) $[-5; 1)$

Модуль «Геометрия»

- 9 Периметр ромба равен 68, один из его углов 120° . Найдите меньшую диагональ ромба.

Ответ: _____.

- 10 Высоты BE и CD треугольника ABC пересекаются в точке O . Найдите градусную меру угла DOE , если $\angle A = 124^\circ$.



Ответ: _____.

- 11 В трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD диагонали AC и BD пересекаются в точке K , $BK : KD = 3 : 5$. Найдите площадь треугольника BKC , если площадь треугольника AKD равна 75.

Ответ: _____.

- 12 Найдите радиус окружности, описанной около прямоугольника со сторонами 6 и $3\sqrt{5}$.

Ответ: _____.

- 13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к основанию, является медианой.
- 2) Если один из острых углов прямоугольного треугольника равен 18° , то и другой равен 18° .
- 3) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то он является ромбом.
- 4) Площадь круга радиуса 3 равна 18π .

Ответ: _____.

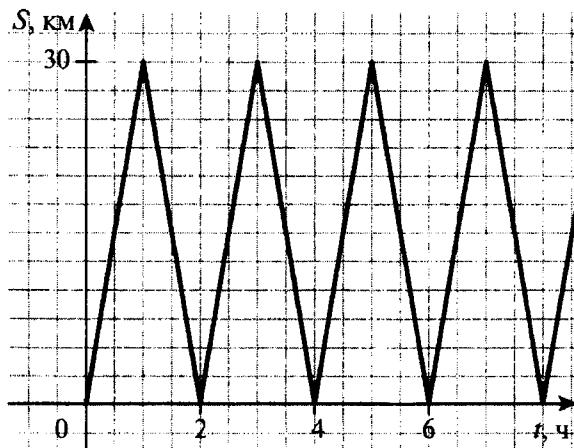
Модуль «Реальная математика»

- 14 Площадь поверхности стола равна $73,4 \text{ дм}^2$. Выразите площадь в квадратных метрах.

- 1) $0,734 \text{ м}^2$
 2) $7,34 \text{ м}^2$

- 3) $73,4 \text{ м}^2$
 4) $73\,400 \text{ м}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения вагонетки в шахте от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси — время движения от начала рабочей смены, по вертикальной оси — расстояние вагонетки от станции *A*. Сколько километров прошла вагонетка за первые 4,5 ч работы?



Ответ: _____.

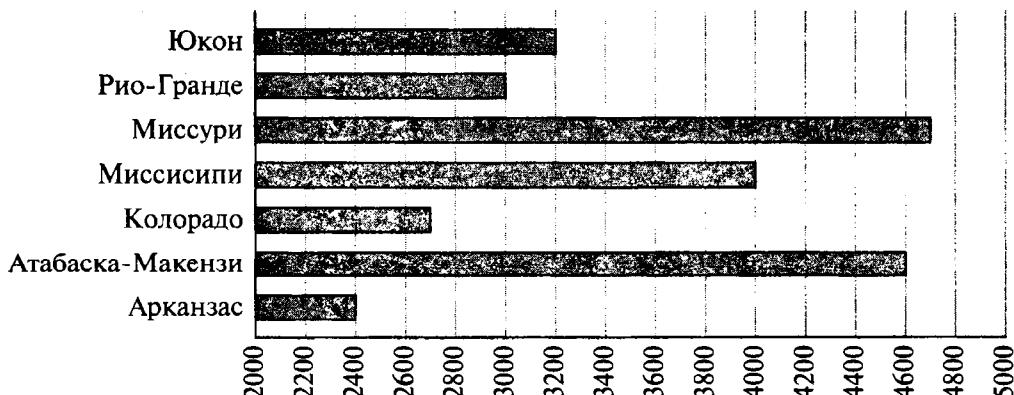
- 16** При покупке товара стоимостью 8000 руб. покупатель получил скидку 12%. Сколько рублей он уплатил за покупку?

1) 7988 руб. 2) 7040 руб. 3) 7020 руб. 4) 7160 руб.

- 17** На каком расстоянии от стены нужно закрепить нижний конец лестницы, чтобы ее верхний конец доставал до карниза дома на высоте 12 м, если длина лестницы 12,5 м? Ответ запишите в метрах.

Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны длины крупнейших рек Северной Америки (в километрах). Данные округлены до сотен. Определите по диаграмме, на сколько километров река Миссисипи длиннее реки Арканзас.



Ответ: _____.

- 19** Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 3, 7 и 10 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

Ответ: _____.

- 20** Расстояние l (в километрах) от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h метров над землей, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R = 6400$ км – радиус Земли. На каком расстоянии видит горизонт наблюдатель, если он находится на высоте $h = 0,8$ м? Ответ выразите в километрах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{14} + 3 \cdot \sqrt{\sqrt{14} - 3}}{\sqrt{45}}$.
- 22** Сын младше отца в 5 раз, а через 2 года он станет младше отца в 4 раза. Через сколько лет сын будет младше отца в 3 раза?
- 23** Напишите уравнение квадратичной функции, график которой проходит через точку $A(-1; 4)$ и имеет вершину в точке $B(-3; -8)$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Пусть $AB = 11$, $BC = 6$, $AC = \sqrt{157}$. Найдите расстояние от вершины B до точки пересечения медиан треугольника ABC .
- 25** Диагональ AC равнобедренной трапеции $ABCD$ перпендикулярна боковой стороне CD , $\angle BAD = 60^\circ$. Точка K лежит на основании AD , $ABCK$ – ромб. Докажите, что $AD = 2BC$.
- 26** В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и CB равны соответственно 12 см и 16 см. Найдите радиус окружности, которая касается гипотенузы AB и сторон угла ACB .

Тренировочный вариант 12

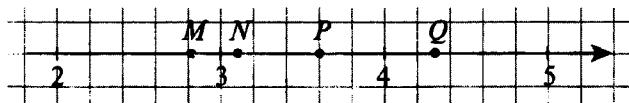
Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Найдите значение выражения $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{27}} + (\sqrt{3})^{-2}$.
- 1) 1 2) 2 3) 1,5 4) $3\sqrt{3}$
- 2 Каждое из чисел соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.

- a) $\sqrt{13}$ b) $\sqrt{10}$ в) $\sqrt{19}$ г) $\sqrt{8}$



Ответ:

а	б	в	г

- 3 Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 + b^2} + b$ при $a = \frac{1}{2}$ и $b = -\frac{3}{8}$.

Ответ: _____.

- 4 Решите уравнение $\frac{x-1}{x+2} = \frac{x+3}{x-2}$.

Ответ: _____.

- 5 Установите соответствие между функциями и их графиками, если функции заданы формулами:

- | | |
|------------------------|--------------|
| a) $y = -4x$ | 1) парабола |
| б) $y = \frac{6}{x+1}$ | 2) прямая |
| в) $y = 4x^2 - x$ | 3) гипербола |
| г) $y = 2x + 3$ | |

Ответ:

а	б	в	г

- 6 Пятый член геометрической прогрессии в 5 раз больше ее первого члена. Во сколько раз тринадцатый член этой прогрессии больше ее пятого члена?

- 1) 25 2) 5 3) $\sqrt{5}$ 4) $5\sqrt{5}$

- 7 Решите уравнение $2x^2 - 5x + 3 = 0$.

Ответ: _____.

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

- 1) $[-1; 2) \cup (2; +\infty)$
 2) $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$

- 3) $[-1; +\infty)$
 4) $[0; +\infty)$

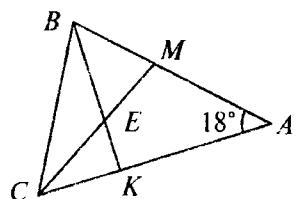
Модуль «Геометрия»

9 Периметр параллелограмма равен 80, одна из его сторон в 4 раза больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle A = 18^\circ$, биссектрисы CM и BK пересекаются в точке E . Найдите градусную меру угла BEC .

Ответ: _____.



11 Основания равнобедренной трапеции равны 9 и 19, боковая сторона 13. Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____.

12 Вершины четырехугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 2 : 3 : 4$. Найдите наибольший угол четырехугольника (в градусах).

Ответ: _____.

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) На прямой можно отложить только два отрезка данной длины.
- 2) Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы между ними равны, то эти треугольники подобны.
- 3) Если один из углов при боковой стороне трапеции равен 18° , то другой равен 72° .
- 4) Если катеты прямоугольного треугольника равны 7 и 8, то его площадь равна 28.

Ответ: _____.

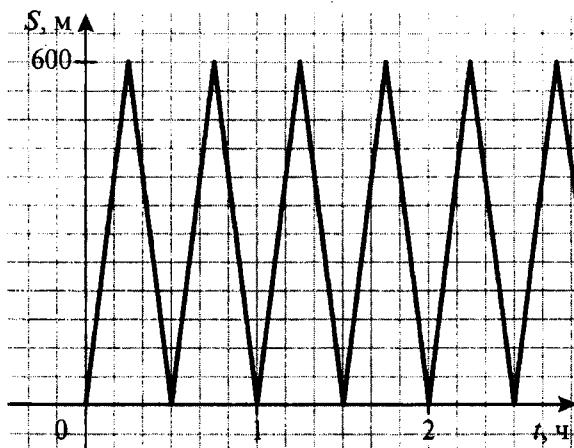
Модуль «Реальная математика»

14 В пробирку налили $10,2 \text{ см}^3$ воды. Выразите объем воды в кубических миллиметрах.

- 1) $0,0102 \text{ мм}^3$
 2) 102 мм^3

- 3) 1020 мм^3
 4) $10\ 200 \text{ мм}^3$

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси — время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси — расстояние вагончика от станции *A*. Сколько метров прошел вагончик за первые 40 мин работы?



Ответ: _____.

- 16** Факультет университета может принять 230 человек. Число поданных заявлений составило 120% от количества мест на факультете. Сколько человек, подавших заявление, не поступило на факультет?

1) 20

2) 76

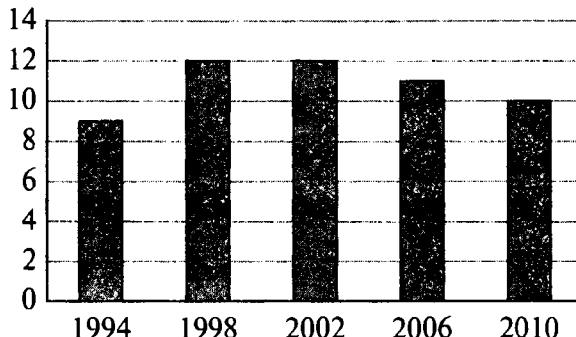
3) 120

4) 46

- 17** Какой угол описывает часовая стрелка часов за 4 ч? Ответ запишите в градусах.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Германии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Германии на зимних Олимпийских играх после 2000 года?



Ответ: _____.

- 19** Из набора натуральных чисел от 1 до 26 выбирают наугад два числа. Найдите вероятность того, что оба выбранных числа четные.

Ответ: _____.

- 20** Скорость v (в км/ч) автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле $v^2 = 2la$. Определите ускорение автомобиля, если на расстоянии 1 км от старта его скорость стала равной 90 км/ч. Ответ выразите в км/ч².

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите неравенство $(4,7 - \sqrt{23})(7 - 3x) > 0$.

- 22** Решите уравнение $\left(\frac{3x - 2}{4x + 3}\right)^2 + \left(\frac{3x + 2}{4x - 3}\right)^2 = 2 \frac{9x^2 - 4}{16x^2 - 9}$.

- 23** Найдите целые решения уравнения $xy + x - 2y = 3$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Окружность, вписанная в прямоугольный треугольник ABC , касается гипотенузы AB в точке M , $AM = 6$ м, $BM = 20$ м. Найдите радиус окружности.

- 25** В треугольнике ABC угол C прямой, точки M , K , P – середины сторон AB , AC и BC соответственно. Докажите, что угол KMP прямой.

- 26** В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и BC равны соответственно 6 см и 8 см. Найдите радиус окружности, которая касается катета AC и сторон угла ABC .

Тренировочный вариант 13

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Найдите значение выражения $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{8}} + (\sqrt{2})^{-2}$.
- 1) 1 2) 2 3) 1,5 4) $4\sqrt{2}$
- 2 Каждое из чисел соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.
- а) $\sqrt{15}$ б) $\sqrt{7}$ в) $\sqrt{21}$ г) $\sqrt{17}$



Ответ:

а	б	в	г

- 3 Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 - b^2} + b$ при $a = -\frac{5}{7}$ и $b = \frac{4}{7}$.

Ответ: _____.

- 4 Решите уравнение $\frac{x+3}{x-1} = \frac{x-1}{x+5}$.

Ответ: _____.

- 5 Установите соответствие между функциями и их графиками, если функции заданы формулами:

- | | |
|-------------------------|--------------|
| а) $y = (x - 3)^2$ | 1) прямая |
| б) $y = 3 - 2x$ | 2) парабола |
| в) $y = -\frac{2}{x-3}$ | 3) гипербола |
| г) $y = 4x - 1$ | |

Ответ:

а	б	в	г

- 6 Третий член геометрической прогрессии в 4 раза меньше ее первого члена. Во сколько раз девятый член этой прогрессии меньше ее третьего члена?

- 1) 4 2) 2 3) 16 4) 64

- 7 Решите уравнение $2x^2 - 1 = x$.

Ответ: _____.

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

- 1) $(-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$
 2) $(-\infty; -1) \cup (-1; 2]$

- 3) $(-1; 2]$
 4) $(-\infty; 2]$

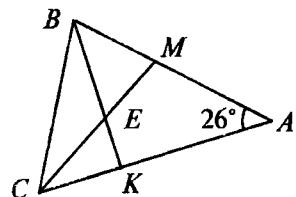
Модуль «Геометрия»

9 Периметр параллелограмма равен 64, одна из его сторон в 3 раза больше другой. Найдите большую сторону параллелограмма.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle A = 26^\circ$, биссектрисы CM и BK пересекаются в точке E . Найдите градусную меру угла BEC .

Ответ: _____.



11 Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 22, боковая сторона 15. Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____.

12 Вершины четырехугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $1 : 2 : 3 : 3$. Найдите наибольший угол четырехугольника (в градусах).

Ответ: _____.

13 Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если три стороны одного треугольника пропорциональны трем сторонам другого треугольника, то эти треугольники подобны.
- 2) На плоскости можно построить только один угол заданной градусной меры.
- 3) Если один из углов при боковой стороне трапеции равен 102° , то другой равен 78° .
- 4) Если катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 7, то его площадь равна 42.

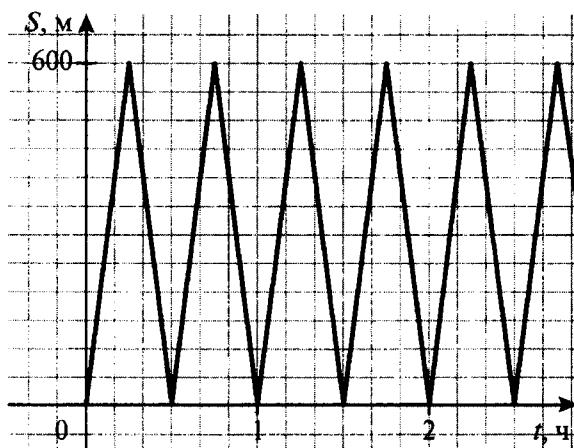
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 В пробирку налили $27,2 \text{ см}^3$ воды. Выразите объем воды в кубических миллиметрах.

- 1) $27\ 200 \text{ мм}^3$
 2) 2720 мм^3
 3) 272 мм^3
 4) $0,0272 \text{ мм}^3$

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси – время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси – расстояние вагончика от станции *A*. Сколько метров прошел вагончик за первые полтора часа работы?



Ответ: _____.

- 16** Институт может принять 520 человек. Число поданных заявлений составило 140% от количества мест в институте. Сколько человек, подавших заявление, не поступило на факультет?

1) 208

2) 140

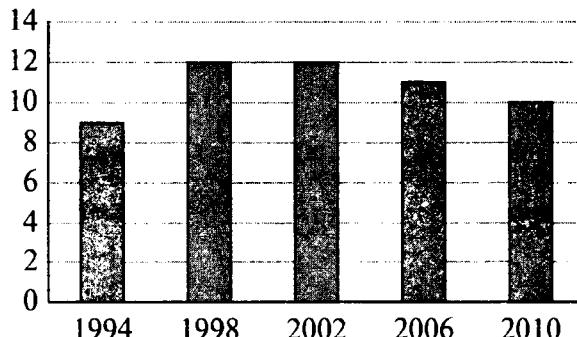
3) 186

4) 217

- 17** Какой угол описывает часовая стрелка часов за 7 ч? Ответ запишите в градусах.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Германии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Германии на зимних Олимпийских играх в 1998–2006 годах?



Ответ: _____.

- 19** Из набора натуральных чисел от 1 до 26 выбирают наугад два числа. Найдите вероятность того, что сумма этих чисел является нечетным числом.

Ответ: _____.

- 20** Скорость v (в км/ч) автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле $v^2 = 2la$. Определите ускорение автомобиля, если на расстоянии 1 км от старта его скорость стала равной 80 км/ч. Ответ выразите в км/ч².

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите неравенство $(\sqrt{15} - 3,9)(5 - 2x) < 0$.

- 22** Решите уравнение $\left(\frac{2x - 3}{5x + 4}\right)^2 + \left(\frac{2x + 3}{5x - 4}\right)^2 = 2 \frac{4x^2 - 9}{25x^2 - 16}$.

- 23** Найдите целые решения уравнения $xy - 5x + 3y = 16$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Окружность, вписанная в прямоугольный треугольник ABC , касается гипотенузы AB в точке M , $AM = 6$ м, $BM = 9$ м. Найдите радиус окружности.

- 25** В треугольнике ABC угол $\angle ACB = 45^\circ$, точки M , K , P – середины сторон AB , AC , BC соответственно. Докажите, что $\angle KMP = 45^\circ$.

- 26** В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и BC равны соответственно 9 см и 12 см. Найдите радиус окружности, которая касается катета AC и сторон угла ABC .

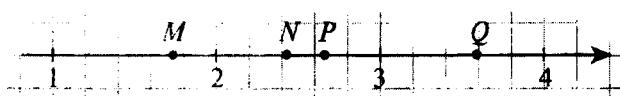
Тренировочный вариант 14

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

- 1 Найдите значение выражения $\frac{7\sqrt{5}}{\sqrt{20}} + (\sqrt{2})^{-2}$.
- 1) $3\sqrt{5}$ 2) 2 3) $5\sqrt{2}$ 4) 4
- 2 Каждое из чисел соотнесите с соответствующей ему точкой координатной прямой.
- а) $\sqrt{3}$ б) $\sqrt{13}$ в) $\sqrt{5}$ г) $\sqrt{7}$



Ответ:

а	б	в	г

- 3 Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 + b^2} - \frac{a}{2}$ при $a = \frac{6}{7}$ и $b = -\frac{8}{7}$.

Ответ: _____.

- 4 Решите уравнение $\frac{x+2}{x-3} = \frac{x+1}{x-5}$.

Ответ: _____.

- 5 Установите соответствие между функциями и их графиками, если функции заданы формулами:

а) $y = 2(x - 1)^2$

1) прямая

б) $y = -3x + 4$

2) парабола

в) $y = -\frac{7}{x+5}$

3) гипербола

г) $y = 3 - x^2$

Ответ:

а	б	в	г

- 6 Четвертый член геометрической прогрессии в 3 раза больше ее первого члена. Во сколько раз десятый член этой прогрессии больше ее четвертого члена?

1) 3

2) 9

3) 27

4) $\sqrt{3}$

- 7 Решите уравнение $2x^2 + 3 + 5x = 0$.

Ответ: _____.

8 Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{x+1}}{x-5}$.

- 1) $[0; +\infty)$
 2) $(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$

- 3) $[-1; +\infty)$
 4) $[-1; 5) \cup (5; +\infty)$

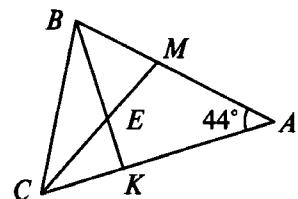
Модуль «Геометрия»

9 Периметр параллелограмма равен 72, одна из его сторон в 5 раз меньше другой. Найдите большую сторону параллелограмма.

Ответ: _____.

10 В треугольнике ABC дано: $\angle A = 44^\circ$, биссектрисы CM и BK пересекаются в точке E . Найдите градусную меру угла BEC .

Ответ: _____.



11 Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 28, боковая сторона 15. Найдите площадь трапеции.

Ответ: _____.

12 Вершины четырехугольника, вписанного в окружность, делят ее в отношении $2 : 3 : 3 : 4$. Найдите наименьший угол четырехугольника.

Ответ: _____.

13 Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) На прямой от данной на ней точки можно отложить только два отрезка данной длины.
- 2) Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника, то эти треугольники подобны.
- 3) Если один из углов трапеции равен 90° , то и остальные равны 90° .
- 4) Если катеты прямоугольного треугольника равны 9 и 8, то его площадь равна 72.

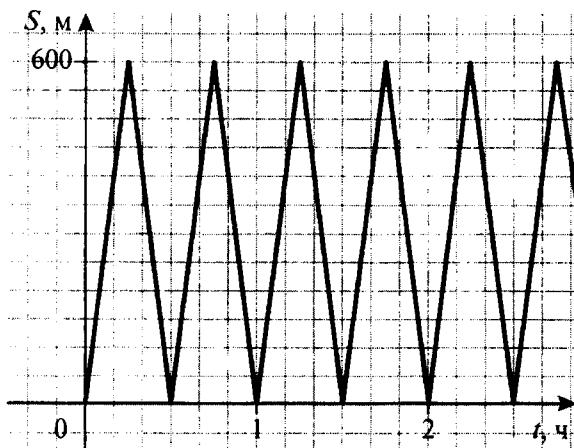
Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 В пробирку налили $15,3 \text{ см}^3$ воды. Выразите объем воды в кубических миллиметрах.

- 1) 153 мм^3
 2) 1530 мм^3
 3) $15\ 300 \text{ мм}^3$
 4) $0,0153 \text{ мм}^3$

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции *A* до станции *B* и обратно без остановок. По горизонтальной оси — время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси — расстояние вагончика от станции *A*. Сколько метров прошел вагончик за первые 50 мин работы?



Ответ: _____.

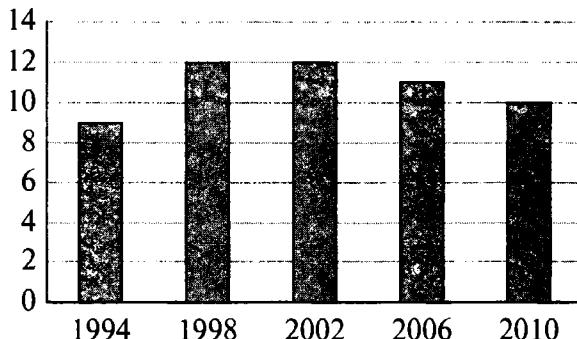
- 16** Факультет института может принять 170 человек. Число поданных заявлений составило 130% от количества мест на факультете. Сколько человек, подавших заявление, не поступило на факультет?

1) 130 2) 51 3) 17 4) 13

- 17** Какой угол описывает минутная стрелка часов за 55 мин? Ответ запишите в градусах.

Ответ: _____.

- 18** На гистограмме представлены данные о количестве золотых медалей, завоеванных спортсменами Германии на зимних Олимпийских играх, начиная с 1994 года. Сколько золотых медалей завоевали спортсмены Германии на зимних Олимпийских играх после 1994 года?



Ответ: _____.

19 Из набора всех натуральных двузначных чисел наугад выбирают одно число. Найдите вероятность того, что это число делится либо на 10, либо на 11.

Ответ: _____.

20 Скорость v (в км/ч) автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной l км с постоянным ускорением a км/ч², вычисляется по формуле $v^2 = 2la$. Определите ускорение автомобиля, если на расстоянии 1 км от старта его скорость стала равной 120 км/ч. Ответ выразите в км/ч².

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство $(\sqrt{19} - 4,5)(3x - 5) < 0$.

22 Решите уравнение $\left(\frac{3x - 2}{x + 3}\right)^2 + \left(\frac{3x + 2}{x - 3}\right)^2 = 2\frac{9x^2 - 4}{x^2 - 9}$.

23 Найдите целые решения уравнения $xy + 3x - 2y = 7$.

Модуль «Геометрия»

24 Окружность, вписанная в прямоугольный треугольник ABC , касается гипотенузы AB в точке M , $AM = 6$ м, $BM = 4$ м. Найдите радиус окружности.

25 Точки M , K , P – середины треугольника ABC , $\angle MKP = 90^\circ$. Докажите, что треугольник ABC прямоугольный.

26 В прямоугольном треугольнике ABC катеты AC и BC равны соответственно 12 см и 16 см. Найдите радиус окружности, которая касается катета AC и сторон углов A и C .

Тренировочный вариант 15

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

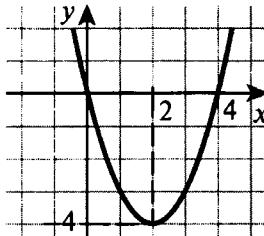
Модуль «Алгебра»

- 1 Какое из чисел $\sqrt{0,9}$, $\sqrt{0,09}$, $\sqrt{0,009}$, $\sqrt{90}$ является рациональным?
 1) $\sqrt{0,9}$ 2) $\sqrt{0,09}$ 3) $\sqrt{0,009}$ 4) $\sqrt{90}$
- 2 Число $326 \cdot 10^{-7}$ запишите в стандартном виде.
 1) $3,26 \cdot 10^{-9}$ 3) $3,26 \cdot 10^{-4}$
 2) $0,326 \cdot 10^{-5}$ 4) $3,26 \cdot 10^{-5}$
- 3 Найдите значение выражения $a^{-1} + b^{-1}$ при $a = \frac{2}{7}$ и $b = -\frac{2}{11}$.
 1) 1 2) 2 3) 3 4) -2
- 4 Решите уравнение $x^3 + x^2 - 2x = 0$.

Ответ: _____.

- 5 График какой из перечисленных функций изображен на рисунке?

- 1) $y = x^2 + 4x$
 2) $y = x^2 - 4x$
 3) $y = (x - 4)^2$
 4) $y = (x + 2)^2$



- 6 Каждой последовательности, заданной формулой n -го члена, поставьте в соответствие верное утверждение.

Формулы n -го члена:

а) $x_n = 3 \cdot 2^n$ б) $x_n = 5n - 2$ в) $x_n = 2n^2$ г) $x_n = \frac{5}{3^n}$

Утверждения:

- 1) Последовательность – арифметическая прогрессия.
- 2) Последовательность – геометрическая прогрессия.
- 3) Последовательность не является ни арифметической прогрессией, ни геометрической прогрессией

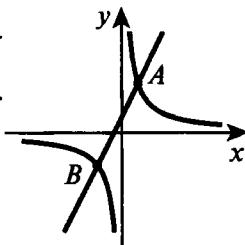
Ответ:

а	б	в	г

- 7 Упростите выражение $\left(\frac{a-b}{a+b} + 1 \right)(a+b)$.

Ответ: _____.

- 8** Прямая $y = 2x + 1$ пересекает гиперболу $y = \frac{3}{x}$ в двух точках: A и B . Найдите сумму абсциссы и ординаты точки A .



Ответ: _____.

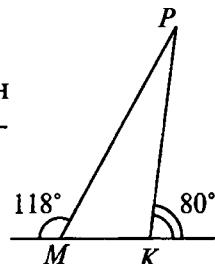
Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр равнобедренной трапеции равен 28, ее средняя линия 8. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ: _____.

- 10** В треугольнике MKP внешний угол при вершине M равен 118° , внешний угол при вершине K равен 80° . Найдите градусную меру угла MPK .

Ответ: _____.



- 11** Около окружности радиуса 7 описан шестиугольник. Найдите периметр этого шестиугольника, если его площадь равна 56.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $M(2; 1)$, $K(3; 1)$ и $P(-2; 5)$. Найдите длину вектора $\overline{MK} + \overline{MP}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера неверных утверждений.

- 1) Вписанный в окружность угол равен половине центрального угла.
- 2) Медианы треугольника пересекаются в одной точке.
- 3) Если углы четырехугольника равны 120° , 120° , 60° , 60° , то он является параллелограммом.
- 4) Если стороны треугольника равны 6, 8, 10, то он прямоугольный.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

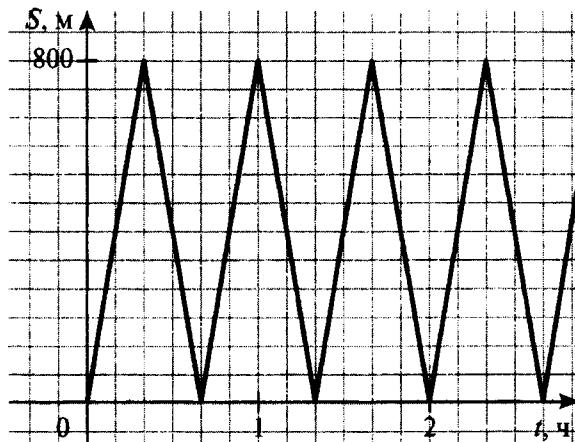
- 14** Площадь крыши беседки равна $9,4 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных сантиметрах.

- 1) 940 см^2
 2) $94\ 000 \text{ см}^2$

- 3) 9400 см^2
 4) $940\ 000 \text{ см}^2$

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции A до станции B и обратно без остановок.

По горизонтальной оси – время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси – расстояние вагончика от станции *A*. Сколько километров прошел вагончик за первые 30 мин работы?

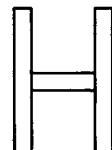


Ответ: _____.

- 16 За контрольную по математике 15% школьников получили оценку «5», 18% – «4», 32% – оценку «3». Остальные школьники с контрольной не справились. Какая часть школьников получила неудовлетворительные оценки? Ответ запишите в виде обыкновенной дроби.

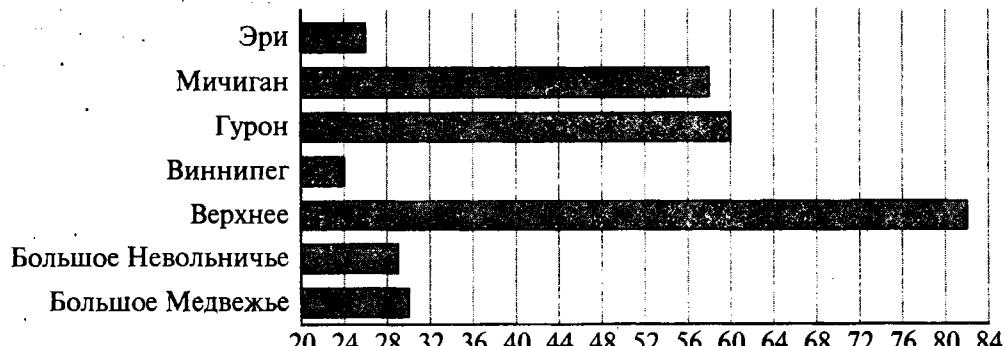
- 1) $\frac{3}{10}$ 2) $\frac{2}{5}$ 3) $\frac{3}{5}$ 4) $\frac{7}{20}$

- 17 Сколько осей симметрии имеет буква Н, изображенная на рисунке?



Ответ: _____.

- 18 На диаграмме показаны площади крупнейших озер Северной Америки (в тысячах квадратных километров). Данные округлены до тысяч. Определите по диаграмме, на сколько квадратных километров площадь озера Виннипег меньше площади озера Гурон.



Ответ: _____.

19 Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9, используя каждую цифру не более одного раза?

Ответ: _____.

20 Инженеры проектируют новый аппарат в форме сферы для погружения на небольшие глубины. Действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила F (в ньютонах) определяется по формуле: $F = 1,2\rho gr^3$, где ρ – плотность воды, g – ускорение свободного падения, r – радиус аппарата. Считайте, что $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, $g = 10 \text{ Н}/\text{кг}$. Найдите величину выталкивающей силы, которая действует на аппарат радиуса 3 м при его погружении. Ответ выразите в ньютонах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Решите уравнение $(x - 5)^4 - 3(x - 5)^2 - 4 = 0$.

22 Решите неравенство $(x + 3)^3 + (x - 5)^3 \geq 2(x - 1)^3$.

23 Найдите промежутки возрастания функции $y = 2|x - 3| + 3|x + 2| - 2x$.

Модуль «Геометрия»

24 Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $CK : KB = 2 : 3$ и $CD = 12 \text{ см}$.

25 Диаметр окружности пересекает хорду AB в точке C и перпендикулярен этой хорде. Докажите, что $AC = CB$.

26 В треугольнике ABC дано: $AB = BC = 10 \text{ см}$, $AC = 16 \text{ см}$. Найдите радиус окружности, касающейся основания AC и сторон углов ABC .

Тренировочный вариант 16

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Какое из чисел $\sqrt{160}$, $\sqrt{0,16}$, $\sqrt{1,6}$, $\sqrt{0,016}$ является рациональным?

- 1) $\sqrt{0,016}$ 2) $\sqrt{160}$ 3) $\sqrt{1,6}$ 4) $\sqrt{0,16}$

2 Число $72,3 \cdot 10^{-5}$ запишите в стандартном виде.

- 1) $7,23 \cdot 10^{-6}$ 3) $7,23 \cdot 10^{-4}$
 2) $0,723 \cdot 10^{-5}$ 4) $7,23 \cdot 10^{-7}$

3 Найдите значение выражения $a^{-1} - b^{-1}$ при $a = \frac{9}{11}$ и $b = -\frac{9}{7}$.

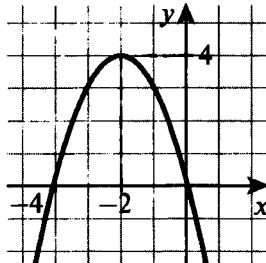
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) -1

4 Решите уравнение $x^3 - x^2 - 6x = 0$.

Ответ: _____.

5 График какой из перечисленных функций изображен на рисунке?

- 1) $y = -(x + 2)^2$
 2) $y = -x^2 + 4x$
 3) $y = -(x - 4)^2$
 4) $y = -x^2 - 4x$



6 Каждой последовательности, заданной формулой n -го члена, поставьте в соответствие верное утверждение.

Формулы n -го члена:

а) $x_n = 3n^2 - 1$ б) $x_n = 5 \cdot 3^n$ в) $x_n = (n + 1)^2$ г) $x_n = 3 - 5n$

Утверждения:

- 1) Последовательность – арифметическая прогрессия.
- 2) Последовательность – геометрическая прогрессия.
- 3) Последовательность не является ни арифметической прогрессией, ни геометрической прогрессией.

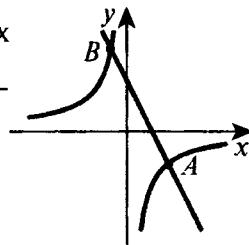
Ответ:

а	б	в	г

7 Упростите выражение $\left(\frac{a+b}{a-b} - 1\right)(a-b)$.

Ответ: _____.

- 8** Прямая $y = 3 - 2x$ пересекает гиперболу $y = \frac{5}{x}$ в двух точках: A и B . Найдите сумму абсциссы и ординаты точки B .



Ответ: _____.

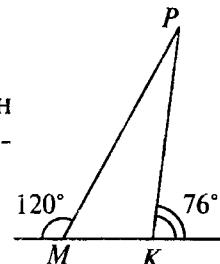
Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр равнобедренной трапеции равен 32, ее средняя линия 9. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ: _____.

- 10** В треугольнике MKP внешний угол при вершине M равен 120° , внешний угол при вершине K равен 76° . Найдите градусную меру угла MPK .

Ответ: _____.



- 11** Около окружности радиуса 9 описан шестиугольник. Найдите периметр этого шестиугольника, если его площадь равна 45.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $M(-3; 4)$, $K(-1; 4)$ и $P(3; 10)$. Найдите длину вектора $\overline{MK} + \overline{MP}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера верных утверждений.

- 1) Вписанный в окружность угол в 2 раза больше центрального угла, опи-рающегося на ту же дугу.
- 2) Высоты треугольника пересекаются в одной точке.
- 3) Если углы четырехугольника равны 100° , 100° , 80° , 80° , то он является равнобедренной трапецией.
- 4) Если стороны треугольника равны 13, 5, 12, то он прямоугольный.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

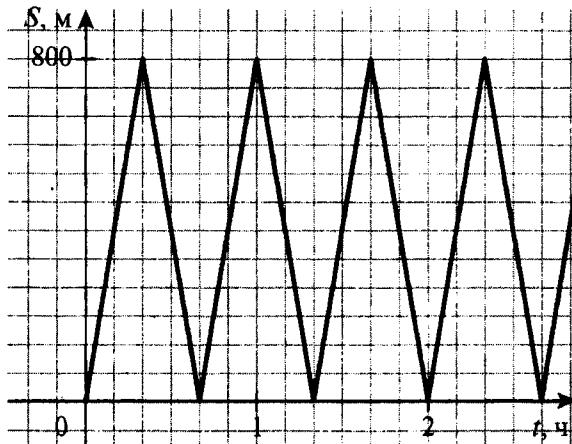
- 14** Площадь крыши беседки равна $8,6 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных сантиметрах.

- 1) 860 см^2
 2) 8600 см^2

- 3) 86000 см^2
 4) 860000 см^2

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции A до станции B и обратно без остановок.

По горизонтальной оси – время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси – расстояние вагончика от станции *A*. Сколько километров прошел вагончик за первые полтора часа работы?



Ответ: _____.

- 16 За контрольную по физике 8% школьников получили оценку «5», 14% – «4», 33% – оценку «3». Остальные школьники с контрольной не справились. Какая часть школьников получила неудовлетворительные оценки? Ответ запишите в виде обыкновенной дроби.

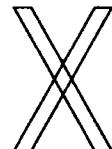
1) $\frac{4}{5}$

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

3) $\frac{9}{20}$

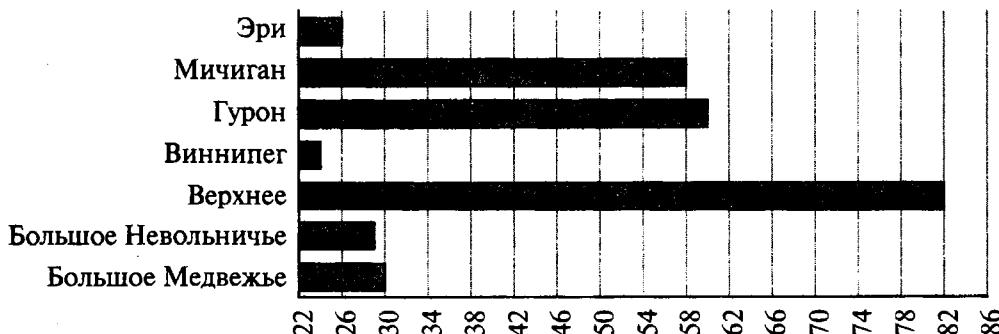
4) $\frac{7}{20}$

- 17 Сколько осей симметрии имеет буква Х, изображенная на рисунке?



Ответ: _____.

- 18 На диаграмме показаны площади крупнейших озер Северной Америки (в тысячах квадратных километров). Данные округлены до тысяч. Определите по диаграмме, на сколько квадратных километров площадь озера Верхнее больше площади озера Мичиган.



Ответ: _____.

- 19** Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 8, используя каждую цифру не более одного раза?

Ответ: _____.

- 20** Инженеры проектируют новый аппарат в форме сферы для погружения на небольшие глубины. Действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила F (в ньютонах) определяется по формуле: $F = 1,2\rho gr^3$, где ρ – плотность воды, g – ускорение свободного падения, r – радиус аппарата. Считайте, что $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, $g = 10 \text{ Н}/\text{кг}$. Найдите величину выталкивающей силы, которая действует на аппарат радиуса 2 м при его погружении. Ответ выразите в ньютонах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение $(x + 3)^4 + 8(x + 3)^2 - 9 = 0$.
- 22** Решите неравенство $(x + 1)^3 + (x - 7)^3 \leq 2(x - 3)^3$.
- 23** Найдите промежутки убывания функции $y = 3|x - 2| - 2|x + 3| + x$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $CK : KB = 2 : 5$ и $CD = 15 \text{ см}$.
- 25** Диаметр окружности пересекает хорду AB в точке C , $AC = CB$. Докажите, что данный диаметр перпендикулярен хорде AB .
- 26** В треугольнике ABC дано: $AB = BC = 15 \text{ см}$, $AC = 24 \text{ см}$. Найдите радиус окружности, касающейся основания AC и сторон углов ABC .

Тренировочный вариант 17

Часть 1

При выполнении заданий 1–20 укажите или запишите только ответы.

Модуль «Алгебра»

1 Какое из чисел $\sqrt{2,5}$, $\sqrt{0,25}$, $\sqrt{250}$, $\sqrt{0,025}$ является рациональным?

- 1) $\sqrt{0,25}$ 2) $\sqrt{2,5}$ 3) $\sqrt{250}$ 4) $\sqrt{0,025}$

2 Число $567 \cdot 10^{-6}$ запишите в стандартном виде.

- 1) $5,67 \cdot 10^{-8}$ 3) $56,7 \cdot 10^{-5}$
 2) $5,67 \cdot 10^{-4}$ 4) $0,567 \cdot 10^{-9}$

3 Найдите значение выражения $a^{-1} + b^{-1}$ при $a = \frac{3}{7}$ и $b = -\frac{3}{10}$.

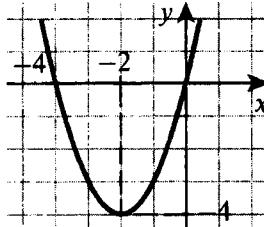
- 1) -1 2) -2 3) 6 4) 4

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

Ответ: _____.

5 График какой из перечисленных функций изображен на рисунке?

- 1) $y = x^2 - 4x$
 2) $y = x^2 - 4$
 3) $y = x^2 + 4x$
 4) $y = (x + 2)^2$



6 Каждой последовательности, заданной формулой n -го члена, поставьте в соответствие верное утверждение.

Формулы n -го члена:

- а) $x_n = 6n + 2$ б) $x_n = 3 - n^2$ в) $x_n = \frac{3}{2^n}$, г) $x_n = 5 - 3n$

Утверждения:

- 1) Последовательность – арифметическая прогрессия.
- 2) Последовательность – геометрическая прогрессия.
- 3) Последовательность не является ни арифметической прогрессией, ни геометрической прогрессией.

Ответ:

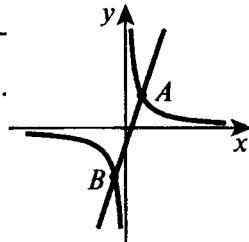
а	б	в	г

7 Упростите выражение $\left(\frac{a-b}{a+b} - 1\right)(a+b)$.

Ответ: _____.

- 8** Прямая $y = 3x - 1$ пересекает гиперболу $y = \frac{2}{x}$ в двух точках: A и B . Найдите сумму абсциссы и ординаты точки A .

Ответ: _____.



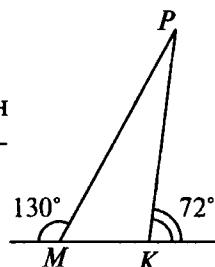
Модуль «Геометрия»

- 9** Периметр равнобедренной трапеции равен 38, ее средняя линия 11. Найдите боковую сторону трапеции.

Ответ: _____.

- 10** В треугольнике MKP внешний угол при вершине M равен 130° , внешний угол при вершине K равен 72° . Найдите градусную меру угла MPK .

Ответ: _____.



- 11** Около окружности радиуса 5 описан шестиугольник. Найдите периметр этого шестиугольника, если его площадь равна 95.

Ответ: _____.

- 12** На плоскости отмечены точки $M(1; 3)$, $K(-2; 3)$ и $P(-1; 15)$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{MK} + \overrightarrow{MP}$.

Ответ: _____.

- 13** Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) Вписанный в окружность угол равен половине центрального угла, опи-рающегося на ту же дугу.
- 2) Биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке.
- 3) Если углы четырехугольника равны 110° , 110° , 70° , 70° , то он является трапецией.
- 4) Если стороны треугольника равны 9, 12, 16, то он прямоугольный.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

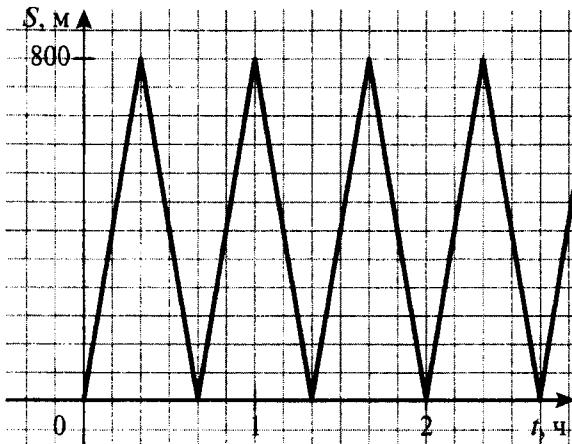
- 14** Площадь крыши беседки равна $11,2 \text{ м}^2$. Выразите площадь в квадратных сантиметрах.

- 1) $1\ 120\ 000 \text{ см}^2$
 2) $112\ 000 \text{ см}^2$

- 3) $11\ 200 \text{ см}^2$
 4) 1120 см^2

- 15** На рисунке изображен график движения вагончика канатной дороги, который движется от станции A до станции B и обратно без остановок.

По горизонтальной оси – время движения от начала рабочего дня, по вертикальной оси – расстояние вагончика от станции *A*. Сколько километров прошел вагончик за первые 50 мин работы?



Ответ: _____.

- 16** За контрольную по биологии 18% школьников получили оценку «5», 26% – «4», 41% – оценку «3». Остальные школьники с контрольной не справились. Какая часть школьников получила неудовлетворительные оценки? Ответ запишите в виде обыкновенной дроби.

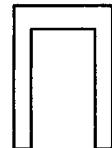
1) $\frac{3}{20}$

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

3) $\frac{3}{25}$

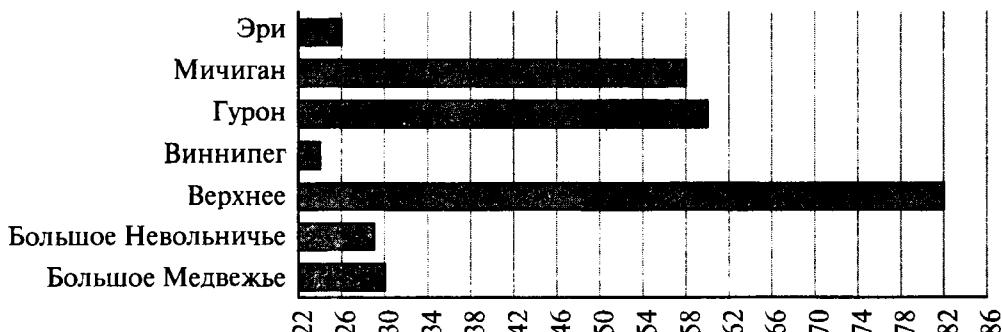
4) $\frac{4}{25}$

- 17** Сколько осей симметрии имеет буква П, изображенная на рисунке?



Ответ: _____.

- 18** На диаграмме показаны площади крупнейших озер Северной Америки (в тысячах квадратных километров). Данные округлены до тысяч. Определите по диаграмме, на сколько квадратных километров площадь озера Большое Медвежье меньше площади озера Мичиган.



Ответ: _____.

- 19** Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 4, 5, 6, 7, используя каждую цифру не более одного раза?

Ответ: _____.

- 20** Инженеры проектируют новый аппарат в форме сферы для погружения на небольшие глубины. Действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила F (в ньютонах) определяется по формуле: $F = 1,2\rho gr^3$, где ρ – плотность воды, g – ускорение свободного падения, r – радиус аппарата. Считайте, что $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, $g = 10 \text{ Н}/\text{кг}$. Найдите величину выталкивающей силы, которая действует на аппарат радиуса 4 м при его погружении. Ответ выразите в ньютонах.

Ответ: _____.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение $(x + 4)^4 - 8(x + 4)^2 - 9 = 0$.
- 22** Решите неравенство $(x + 5)^3 + (x - 9)^3 \geq 2(x - 2)^3$.
- 23** Найдите промежутки возрастания функции $y = 5|x - 4| - 2|x + 1| + x$.

Модуль «Геометрия»

- 24** Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $CK : KB = 5 : 3$ и $CD = 18 \text{ см}$.
- 25** Окружности с центрами O и Q пересекаются в точках A и B . Докажите, что прямые AB и OQ перпендикулярны.
- 26** В треугольнике ABC дано: $AB = BC = 20 \text{ см}$, $AC = 32 \text{ см}$. Найдите радиус окружности, касающейся основания AC и сторон угла ABC .



Бланк ответов № 1

Дата проведения
(дд-мм-гг)

— — —

Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер	Буква	Код пункта проведения	Номер аудитории	Номер варианта
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Код предмета	Название предмета	С прошлого года диагностического тестирования знакомы(а) Соответствие номера КИМ на бланке с уникальным номером КИМ подтверждается. Подпись участника строго внутри окошка.	Номер КИМ
2	МАТЕМАТИК		<input type="text"/>

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К А М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ъ Ы Ь Э Й 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X V I L - ,

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Сведения об участнике тестирования

Фамилия	<input type="text"/>		
Имя	<input type="text"/>		
Отчество (при наличии)	<input type="text"/>		
Документ	Серия <input type="text"/>	Номер <input type="text"/>	Пол <input type="checkbox"/> Ж <input type="checkbox"/> М

Ответы на задания

ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

Образец написания метки Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.**1**

1 2 3 4

2 **3** **4** **5** **6** **7**

1 2 3 4

8 **9** **10** **11** **12** **13**

1 2 3 4

14 **15** **16** **17** **18** **1** **2** **3** **4** **19** **20**

Замена ошибочных ответов

1 — **2** — **3** — **4** — **5** — **6** — **7** — Замена ошибочных
ответов**1** **2** **3** **4** **1** **2** **3** **4** **1** **2** **3** **4** **1** **2** **3** **4**



Лист №

Резерв-3

Бланк ответов № 2Регион Код
предмета

Название предмета

Номер варианта

 МАТЕМАТИК

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета",
"номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов № 1.

Отвечая на задания, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 22.

Условие задания переписывать не нужно.

Номер КИМ

ВНИМАНИЕ!

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Ответы к тренировочным тестам

Вопрос	Номер теста								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	1	2	4	3	4	1	2	2
2	1	4	2	3	2	3	4	1	1
3	-0,2	-0,6	-0,4	0,2	0,27	0,38	-4	-2	2
4	1	4	2	-2	6	5	8	4	-3; 2
5	4	1	3	2	3412	2413	4132	1243	3421
6	2	4	3	1	2	4	1	3	3
7	-1	-22	-1	1	1	3	2	4	-2
8	1	2	4	2	3	2	4	1	3
9	40	36	24	30	30	24	36	18	18
10	2	3	2	3	50	40	60	20	63
11	5	4	3	6	300	108	42	56	50
12	13	10	15	20	3	3	2	1	6,5
13	23	134	34	123	134	34	123	34	14
14	2	3	3	1	2	1	2	2	2
15	13	7	10	4	10	9	10	3	75
16	2	1	3	4	4	1	2	3	4
17	120	150	201	174	45	105	135	75	6,5
18	5	4	6	3	34	35	25	24	4700
19	0,992	0,993	0,988	0,986	18	18	24	27	0,75
20	110	55	22	44	150	160	120	170	8
21	-12	0,5	39	-0,5	1	2	-1	-2	0,5
22	50	300	200	800	(2; -1)	(-3; 2)	(2; 3)	(1; -2)	6 лет
23	(-3; 1)	(2; 4)	(2; 5)	(-2; 3)	$\frac{2x^2 - 20x + 48}{3}$	$\frac{-2x^2 - 4x - 16}{3}$	$\frac{3x^2 - 18x + 15}{3}$	$\frac{-3x^2 - 6x + 25}{3}$	$x^2 - 4x - 3$
24	4,2 см	7,2 см	7,5 см	11,25 см	5,5 см	6 см	6,5 см	7 см	$\frac{\sqrt{74}}{3}$
26	$\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{3\sqrt{3}}{2}$	$\sqrt{3}; 3\sqrt{3}$	$\sqrt{3}; 3\sqrt{3}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}; 2\sqrt{3}$	10 см	15 см	20 см	25 см	2 см, 12 см

Вопрос	Номер теста							
	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	1	1	2	4	2	4	1
2	3	4	<i>PNQM</i>	<i>NMQP</i>	<i>MQNP</i>	4	3	2
3	2,5	1,5	0,25	1	1	4	2	1
4	-4; 3	-5; 3	-0,5	-1,4	-7	-2; 0; 1	-2; 0; 3	-3; 0; 1
5	2341	3214	2312	2131	2132	2	4	3
6	4	1	1	4	2	2132	3231	1321
7	0,9	0,3	1; 15	-0,5; 1	-1; -1,5	2a	2b	-2b
8	1	4	1	2	4	4	-4	3

Во-прос	Номер теста							
	10	11	12	13	14	15	16	17
9	16	17	8	24	30	6	7	8
10	53	56	99	103	112	18	16	22
11	98	27	168	156	144	16	10	38
12	5,5	4,5	144	120	60	5	10	13
13	12	13	24	134	234	13	4	34
14	3	1	4	1	3	2	3	2
15	105	135	1600	3600	2000	1,2	3,6	2
16	1	2	4	1	2	4	3	1
17	2,5	3,5	120	210	330	2	2	1
18	2400	1600	33	35	45	36 000	24 000	28 000
19	0,45	0,4	0,24	0,26	0,2	60	48	120
20	4	3,2	4050	3200	7200	324 000	96 000	768 000
21	2	$\frac{1}{3}$	$\left(\frac{7}{3}; +\infty\right)$	$(-\infty; 2,5)$	$\left(\frac{5}{3}; +\infty\right)$	3; 7	-4; -2	-7; -1
22	3 года	6 лет	0	0	0	$[1; +\infty]$	$(-\infty; 5]$	$[2; +\infty]$
23	$-x^2 - 6x + 2$ $+ 18x + 19$	$3x^2 +$ $(3; 0),$ $(1; -2)$	$(-2; 6),$ $(-4; 4)$	$(3; -2),$ $(1; -4)$	$[3; +\infty]$	$[-3; 2]$	$[4; +\infty]$	
24	$\frac{\sqrt{113}}{3}$	$\frac{\sqrt{157}}{3}$	4 м	3 м	2 м	64 см	72 см	132 см
26	3 см, 18 см	4 см, 24 см	2 см, 4 см	3 см, 6 см	4 см, 8 см	$\frac{8}{3}$ см, 24 см	4 см, 36 см	$\frac{16}{3}$ см, 48 см

Содержание

Предисловие	3
Государственная итоговая аттестация (ГИА) по математике	4
Общие рекомендации по выполнению экзаменационной работы	6
Советы по подготовке к экзамену. Некоторые приемы решения задач	7
Решение демонстрационного варианта	13
Образец заполнения бланков ГИА	22
Тренировочный вариант 1	24
Тренировочный вариант 2	28
Тренировочный вариант 3	32
Тренировочный вариант 4	36
Тренировочный вариант 5	40
Тренировочный вариант 6	44
Тренировочный вариант 7	48
Тренировочный вариант 8	52
Тренировочный вариант 9	56
Тренировочный вариант 10	60
Тренировочный вариант 11	64
Тренировочный вариант 12	68
Тренировочный вариант 13	72
Тренировочный вариант 14	76
Тренировочный вариант 15	80
Тренировочный вариант 16	84
Тренировочный вариант 17	88
Бланки ответов	92
Ответы к тренировочным тестам	94