

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2016



Под редакцией И.В. ЯЩЕНКО

МАТЕМАТИКА

**10 ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ
ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

В 9 КЛАССЕ



**ОГЭ – ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

**НОВОЕ!
ИЗДАНИЕ!**

ОГЭ–2016

МАТЕМАТИКА

10

**ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ РАБОТ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОСНОВНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ
В 9 КЛАССЕ**

Под редакцией И.В. Яценко

УДК 373:512
ББК 22.14я721
О-36

Коллектив авторов

Общая редакция
И.В. Яценко

В сборнике использованы задания, предложенные авторами:
Высоцким И.Р., Рословой Л.О., Смирновым В.А., Хачатуряном А.В.,
Шестаковым С.А., Гординым Р.К., Трепалиным А.С.,
Семеновым А.В., Захаровым П.И.

ОГЭ-2016 : Математика : 10 тренировочных вариантов эк-
О-36 заменационных работ для подготовки к основному государс-
твенному экзамену в 9 классе / под ред. И.В. Яценко. —
Москва: АСТ: Астрель, 2016. — 59, [5] с.: ил. — (Государс-
твенная итоговая аттестация).

ISBN 978-5-17-092038-9 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-47154-4 (ООО «Издательство Астрель»)

УДК 373:512
ББК 22.14я721

ISBN 978-5-17-092038-9 (ООО «Издательство АСТ»)
ISBN 978-5-271-47154-4 (ООО «Издательство Астрель»)

© НОУ «Московский Центр непрерывного
математического образования», (МЦНМО), 2015
© ООО «Издательство АСТ», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4	Вариант 6	31
Инструкция по выполнению экзаменационной работы	5	Часть 1	31
Вариант 1	6	Часть 2	34
Часть 1	6	Вариант 7	36
Часть 2	9	Часть 1	36
Вариант 2	11	Часть 2	39
Часть 1	11	Вариант 8	41
Часть 2	15	Часть 1	41
Вариант 3	16	Часть 2	45
Часть 1	16	Вариант 9	46
Часть 2	20	Часть 1	46
Вариант 4	21	Часть 2	50
Часть 1	21	Вариант 10	51
Часть 2	24	Часть 1	51
Вариант 5	26	Часть 2	55
Часть 1	26	Ответы	56
Часть 2	29	Справочные материалы	58

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для того, чтобы помочь учителю организовать подготовку девятиклассников к экзамену по математике. В него включены варианты, которые охватывают в своей совокупности все разделы содержания, представленные в образовательном стандарте, и позволяют проверить все те умения, которыми должен владеть выпускник основной школы.

Структура экзаменационной работы отвечает цели построения системы дифференцированного обучения в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех учащихся базовой математической подготовки и создания условий, способствующих получению частью учащихся подготовки повышенного уровня, достаточной для использования математики при изучении её в средней школе на профильном уровне.

Для обеспечения эффективности проверки освоения базовых понятий курса математики, умения применять математические знания и решать практико-ориентированные задачи, а также с учётом наличия в практике основной школы как раздельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики, в экзаменационной работе выделены три модуля: «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.

В соответствии со спецификацией модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий, в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий, в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий. Всего: 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня и 6 заданий повышенного и высокого уровней.

При проверке базовой математической компетентности (часть 1 экзаменационной работы) 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, применить знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также использовать математические знания в простейших практических ситуациях.

В этой части предусмотрены следующие формы ответа: с выбором ответа из четырёх предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение.

Правильное выполнение каждого задания части 1 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный числовой ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). В случае если ответ неверный или отсутствует, выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов за выполнение заданий первой части работы — 20.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение — дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов. Эти части содержат задания повышенного и высокого уровней сложности. Они направлены на проверку следующих качеств математической подготовки девятиклассников: уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом; умение решить планиметрическую задачу, применяя теоретические знания курса геометрии; умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса; умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владение широким спектром приёмов и способов рассуждений. Все задания требуют записи решений и ответа. Они расположены внутри своего модуля по нарастающей трудности — от относительно более простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры. Последние задания в модуле — наиболее сложные, они требуют свободного владения материалом и высокого уровня математического развития. Рассчитаны они на учащихся, изучавших математику более основательно, чем в рамках пятичасового курса — в классах с углублённым изучением математики, на элективных курсах, в кружках и пр.

Задание Части 2 считается выполненным верно, если выбран правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход рассуждений, получен верный ответ. В этом случае выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не носившая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то засчитывается на 1 балл меньше указанного. Главное требование к решению — оно должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждения автора работы, в остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ. Максимальное количество баллов за вторую часть работы — 12.

Максимальный балл за выполнение экзаменационной работы — 32.

На экзамене разрешается использовать справочные материалы: таблицу квадратов двузначных чисел, формулы корней квадратного уравнения, разложения на множители квадратного трёхчлена, формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий, основные формулы из курса геометрии. Калькуляторы на экзамене не используются.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — восемь заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий: все задания этого модуля — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

Ответы к заданиям 2, 3, 8, 14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр, которые нужно записать в поле ответа в тексте работы. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную. В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе или бланке. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Оценивание работы. Баллы, полученные за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них не менее 3 баллов в модуле «Алгебра», не менее 2 баллов в модуле «Геометрия» и не менее 2 баллов в модуле «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания оцениваются в 2 балла.

Желаем успеха!

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений:
www.fipi.ru.

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Модуль «Алгебра»

- 1) Найдите значение выражения $\frac{27}{3 \cdot 4 \cdot 5}$.
 Ответ: _____.
- 2) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{5}{17}$ и $\frac{7}{19}$?
 1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,5
 Ответ: 2
- 3) Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $27 \cdot 3^n$?
 1) 3^{n+3} 2) 3^{3n} 3) 81^n 4) 27^{n+1}
 Ответ: 1
- 4) Найдите корень уравнения $5(x - 6) = 2$.
 Ответ: _____.
- 5) На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

Коэффициенты

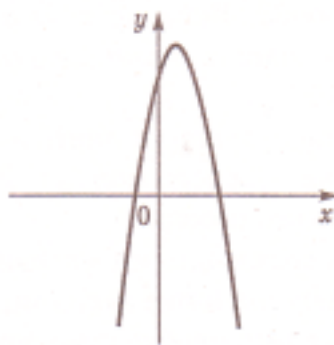
A) $a > 0, c < 0$

B) $a < 0, c > 0$

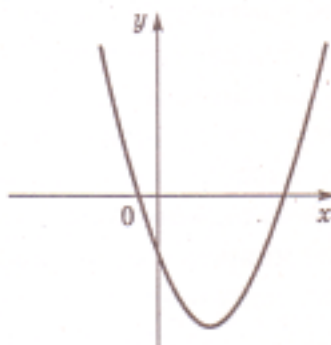
B) $a > 0, c > 0$

Графики

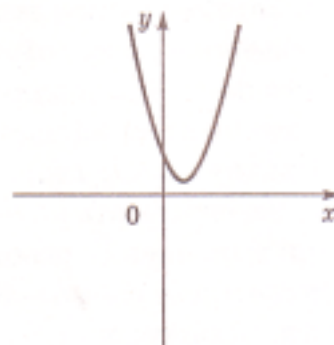
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

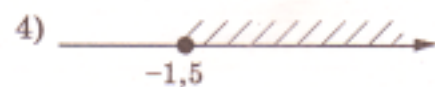
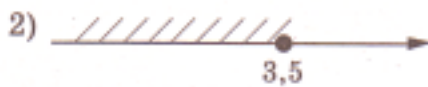
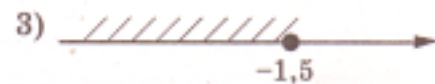
A	B	B

- 6) Дана арифметическая прогрессия (a_n) , в которой $a_9 = -22,2$, $a_{23} = -41,8$. Найдите разность прогрессии.
 Ответ: _____.
- 7) Найдите значение выражения $\frac{5b}{a-b} \cdot \frac{a^2 - ab}{25b}$ при $a = 36$, $b = 2,2$.
 Ответ: _____.

8

Укажите множество решений неравенства

$$4x + 5 \geq 6x - 2.$$



Ответ:

Модуль «Геометрия»

9

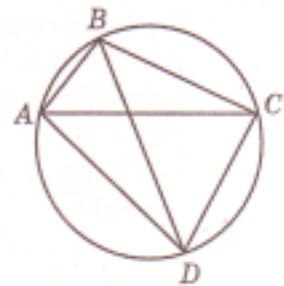
В треугольнике два угла равны 46° и 78° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

10

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 38° , угол CAD равен 54° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.

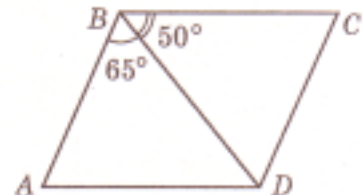
Ответ: _____.



11

Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



12

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.

Ответ: _____.



13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	12,4	11,1	10,4	10,2

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачёт.

1) только I

3) III, IV

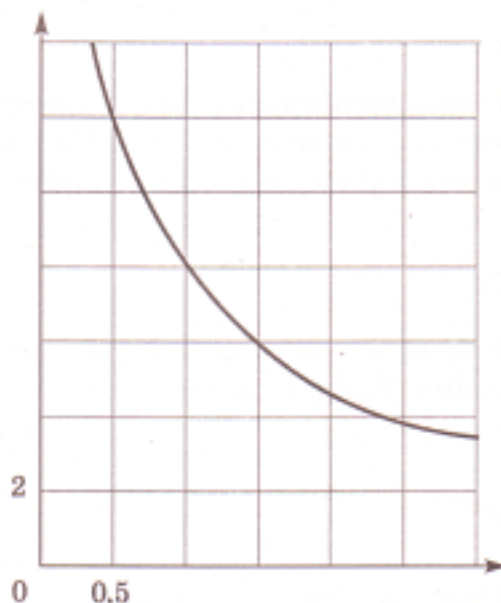
2) I, II

4) только IV

Ответ:

15

Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 12 до 4 ампер. На сколько омов при этом увеличилось сопротивление цепи?



Ответ: _____.

16

Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 49 гектаров и распределена между зерновыми культурами и картофелем в отношении 2:5. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

Ответ: _____.

- 17 Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 15 минут?

Ответ: _____.



- 18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание белков.



*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) 0–10% 2) 25–35% 3) 35–45% 4) 10–20%

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____.

- 19 Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 15 с машинами и 5 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Витя. Найдите вероятность того, что Вите достанется пазл с машиной.

Ответ: _____.

- 20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 96 Вт, а сила тока равна 4 А.

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

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

- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 141 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 6 км/ч, за 12 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 3, & \text{если } x < 3, \\ -1,5x + 4,5, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \\ 1,5x - 7,5, & \text{если } x > 4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24 Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 14$.

25 Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD . Точка L — середина стороны BC . Докажите, что DL — биссектриса угла CDA .

26 Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 4 и 15 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $8 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{4}$.

Ответ: _____.

2 Какое из данных чисел принадлежит промежутку $[5; 6]$?

- 1) $\sqrt{5}$ 2) $\sqrt{6}$ 3) $\sqrt{24}$ 4) $\sqrt{32}$

Ответ:

3 Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно дроби $\frac{4^n}{16}$?

- 1) 2^{2n-2} 2) 4^{n-2} 3) $\left(\frac{1}{4}\right)^n$ 4) $4^{\frac{n}{2}}$

Ответ:

4 Решите уравнение $7x^2 - 14x = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

Функции

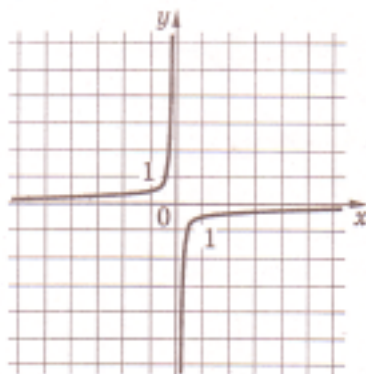
A) $y = \frac{2}{x}$

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

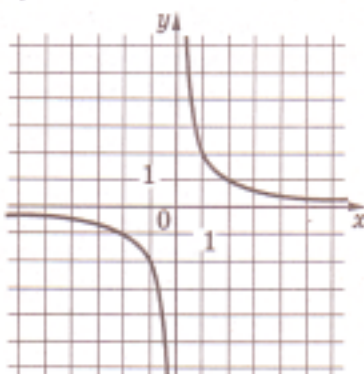
B) $y = -\frac{1}{2x}$

Графики

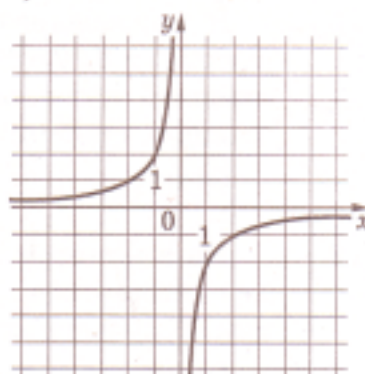
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	B

6 Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии:

..., 1,5; x; 24; -96; ...

Найдите x .

Ответ: _____.

7

Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 36b^2}{6ab} : \left(\frac{1}{6b} - \frac{1}{a}\right)$ при $a = 5\frac{5}{17}$, $b = 5\frac{2}{17}$.

Ответ: _____.

8

Укажите решение неравенства $3x - 2(x - 5) \leq -6$.

- 1) $[4; +\infty)$
- 2) $(-\infty; 4]$
- 3) $(-\infty; -16]$
- 4) $[-16; +\infty)$

Ответ:

Модуль «Геометрия»

9

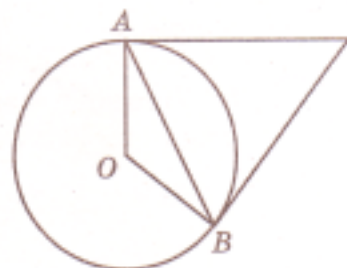
Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 104, сторона BC равна 83, сторона AC равна 62. Найдите MN .

Ответ: _____.

10

Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 72° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.

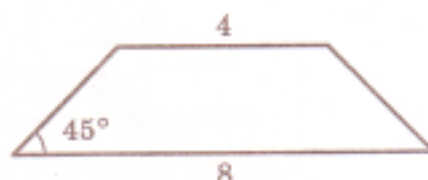
Ответ: _____.



11

В равнобедренной трапеции основания равны 4 и 8, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь трапеции.

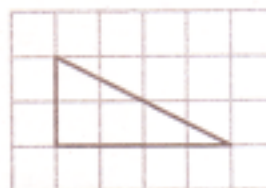
Ответ: _____.



12

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.

Ответ: _____.



13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все прямоугольные треугольники подобны.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 59,2 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) Высшая

3) Первая

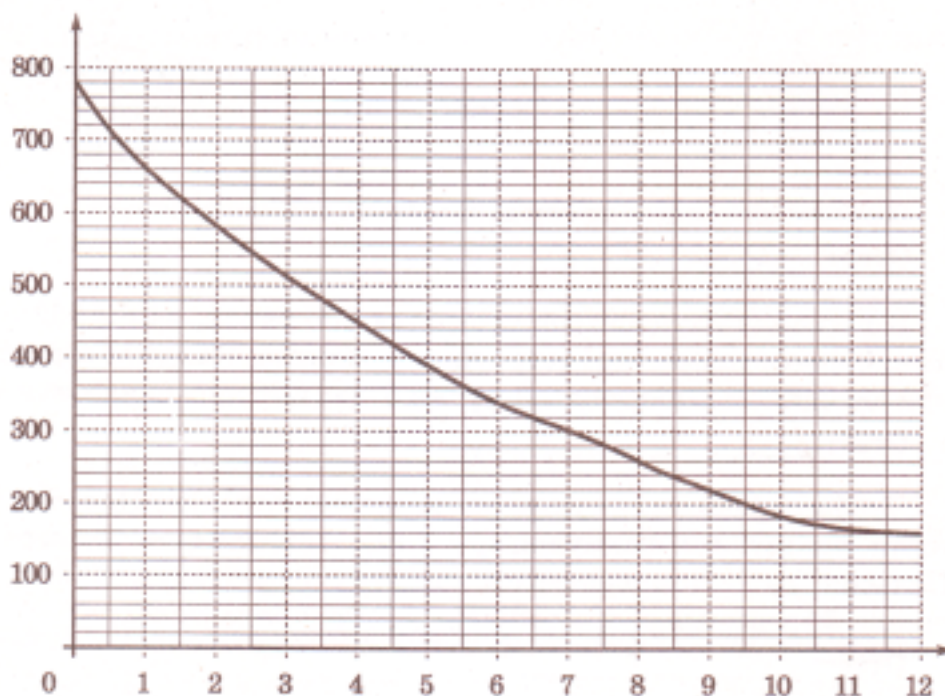
2) Отборная

4) Вторая

 Ответ:

15

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 7 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: _____ .

16

Товар на распродаже уценили на 30%, при этом он стал стоить 700 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: _____ .

17

Колесо имеет 24 спицы. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

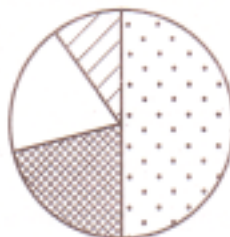
Ответ: _____.



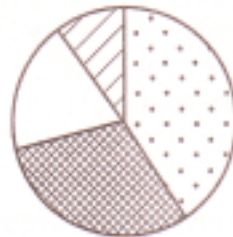
18

Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение площадей океанов в Мировом Океане, если Тихий Океан занимает около 49% всего Мирового Океана, Атлантический — 26%, Индийский — 21% и Северный Ледовитый — 4%?

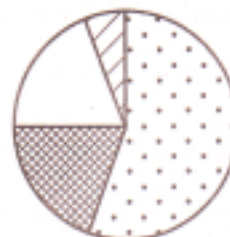
1) Мировой Океан



3) Мировой Океан



2) Мировой Океан



4) Мировой Океан



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____.

19

В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек, из них 23 красные, 9 зелёные, 8 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана синяя или чёрная ручка.

Ответ: _____.

20

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -95° по шкале Цельсия?

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x^2 + y = 9, \\ 7x^2 - y = 1. \end{cases}$$
- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 36 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 54 секунды. Найдите длину поезда в метрах.
- 23 Постройте график функции $y = \frac{4,5|x| - 1}{|x| - 4,5x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 61° и 89° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 10.
- 25 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы DAC и DBC равны. Докажите, что углы CDB и CAB также равны.
- 26 Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 10 и 26, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1) Найдите значение выражения $\frac{4,8 \cdot 0,4}{0,6}$.
 Ответ: _____.

2) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{9}{19}$ и $\frac{5}{9}$?
 1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,5
 Ответ:

3) Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?
 1) $5\sqrt{3}$ 2) 9,5 3) $2\sqrt{22}$ 4) $3\sqrt{10}$
 Ответ:

4) Решите уравнение $8x^2 - 12x + 4 = 0$.
 Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.
 Ответ: _____.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

Функции

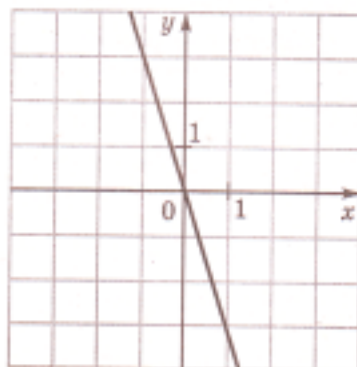
A) $y = -3x$

B) $y = -\frac{1}{3}x$

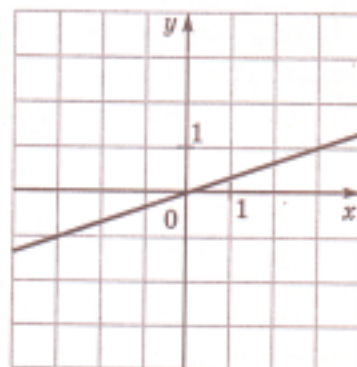
B) $y = \frac{1}{3}x$

Графики

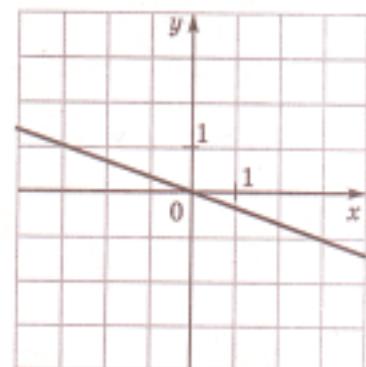
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6) Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:

$-4; 2; 8; \dots$

Найдите 81-й член этой прогрессии.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $(2 + c)^2 - c(c - 4)$ при $c = -\frac{1}{8}$.

Ответ: _____.

8 Укажите решение неравенства $-3 - 3x > 7x - 9$.

1) $[0,6; +\infty)$ 2) $(-\infty; 1,2]$ 3) $[1,2; +\infty)$ 4) $(-\infty; 0,6]$

Ответ:

Модуль «Геометрия»

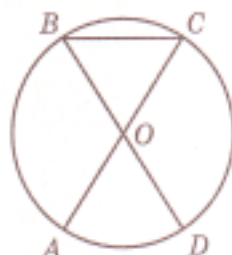
9 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 124^\circ$. Найдите $\angle BCA$.

Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

10 В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 74° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



11 Основания трапеции равны 1 и 11. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: _____.



12 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.

Ответ: _____.



13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Юпитер	Марс	Сатурн	Нептун
Расстояние (в км)	$7,781 \cdot 10^8$	$2,28 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$4,497 \cdot 10^9$

1) Юпитер

3) Сатурн

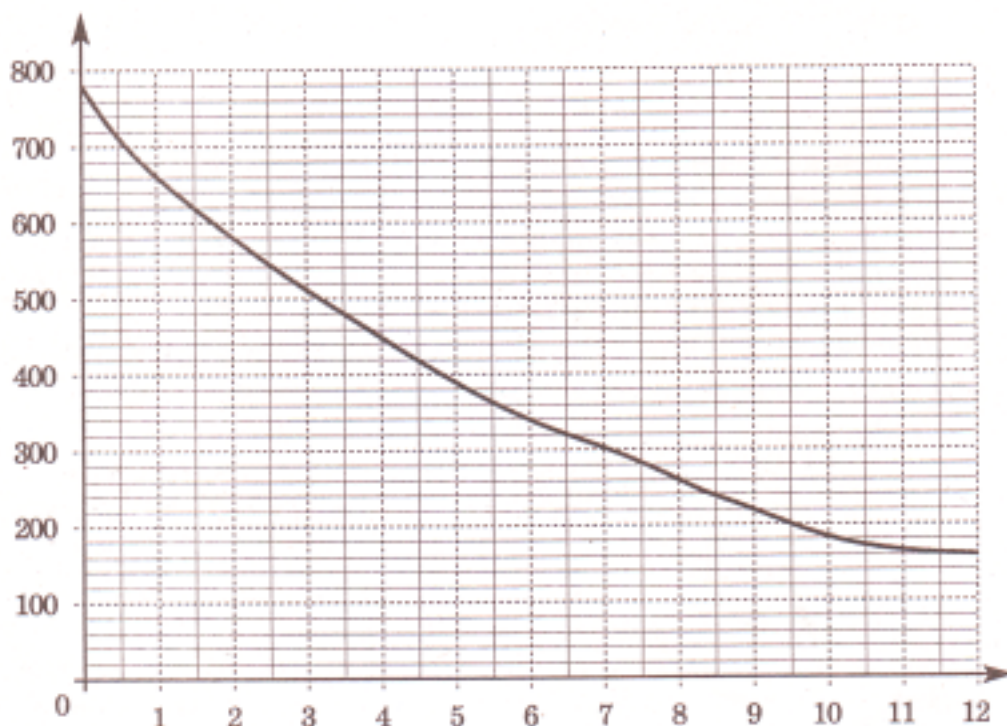
2) Марс

4) Нептун

Ответ:

15

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 660 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.



Ответ: _____.

16

Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 200 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую футболку 80%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36, \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x. \end{cases}$$

22 Имеются два сосуда, содержащие 12 кг и 8 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 65% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 60% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится во втором растворе?

23 Постройте график функции $y = x^2 - |8x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24 Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 17$, $AC = 51$, $NC = 32$.

25 Сторона AB параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны BC . Точка N — середина стороны AB . Докажите, что CN — биссектриса угла BCD .

26 В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC . Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC . Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 5, 4 и 3. Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{72} - \frac{1}{99}}$.

Ответ: _____.

2 На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

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

Ответ:

3 Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 5^{3-k} ?

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

Ответ:

4 Решите уравнение $x^2 + 7x - 18 = 0$.

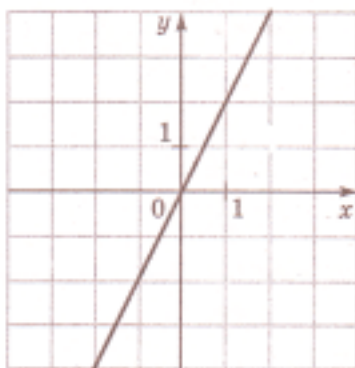
Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____.

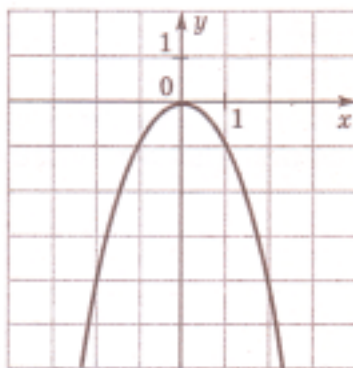
5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Графики

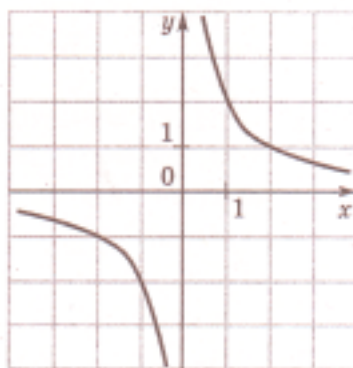
А)



Б)



В)



Формулы

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

2) $y = -x^2$

3) $y = 2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

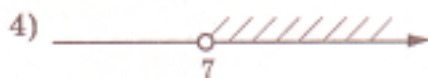
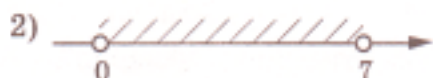
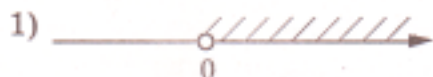
- 6) Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 37$, $a_{n+1} = a_n + 16$.
Найдите сумму первых 17 её членов.

Ответ: _____.

- 7) Найдите значение выражения $\frac{3b}{a-b} \cdot \frac{a^2 - ab}{15b}$ при $a = -60$, $b = 2,5$.

Ответ: _____.

- 8) Укажите множество решений неравенства $7x - x^2 > 0$.



Ответ:

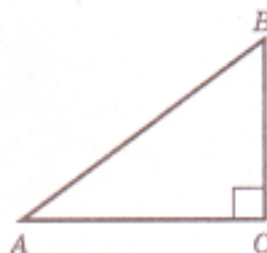
Модуль «Геометрия»

- 9) Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$. Найдите его высоту.

Ответ: _____.

- 10) В треугольнике ABC известно, что $AC = 12$, $BC = 5$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

Ответ: _____.



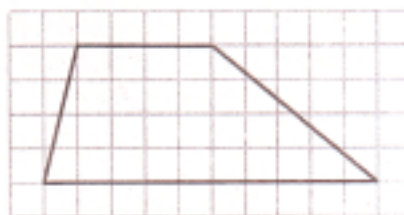
- 11) Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 34 и 4.

Ответ: _____.



- 12) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.

Ответ: _____.



- 13) Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

Студент Сидоров выезжает из Наро-Фоминска в Москву на занятия в университет. Занятия начинаются в 9:30. В таблице дано расписание утренних электропоездов от станции Нара до Киевского вокзала в Москве.

Отправление от ст. Нара	Прибытие на Киевский вокзал
06:37	07:59
07:02	08:06
07:16	08:30
07:31	08:52

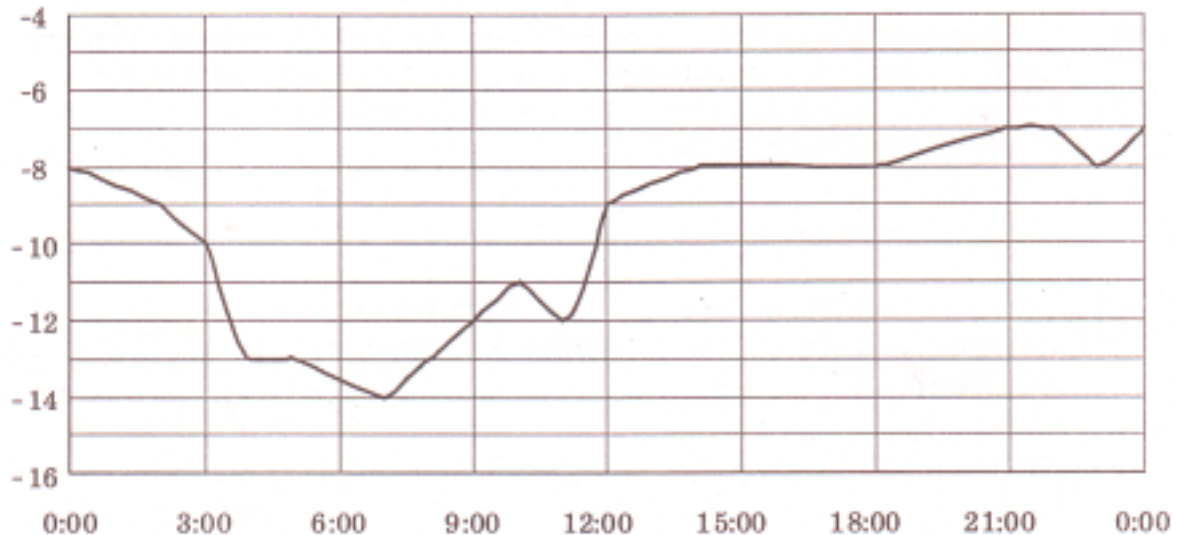
Путь от вокзала до университета занимает 35 минут. Укажите время отправления от станции Нара самого позднего (по времени отправления) электропоезда, который подходит студенту.

- 1) 06:37 3) 07:16
2) 07:02 4) 07:31

Ответ:

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

16

В начале учебного года в школе было 820 учащихся, а к концу учебного года их стало 1025. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

Ответ: _____.

17

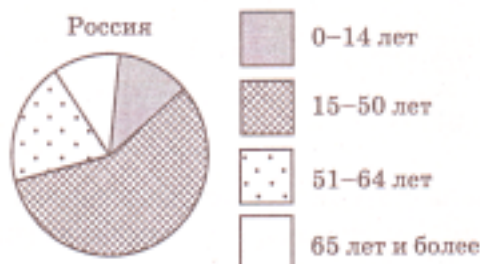
Колесо имеет 9 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: _____.



18

На диаграмме показан возрастной состав населения России. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



- 1) 0–14 лет 2) 15–50 лет 3) 51–64 лет 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____.

19

В магазине канцтоваров продаются 84 ручки, из них 22 красные, 9 зелёные, 41 фиолетовая, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или фиолетовая ручка.

Ответ: _____.

20

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А.

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21

Сократите дробь $\frac{18^n}{3^{2n-1} \cdot 2^{n-2}}$.

22

Расстояние между пристанями А и В равно 108 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 50 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 23 Постройте график функции $y = 5|x - 3| - x^2 + 7x - 12$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 120° , а $CD = 40$.
- 25 На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K . Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.
- 26 Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 12$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 9.

ВАРИАНТ 5

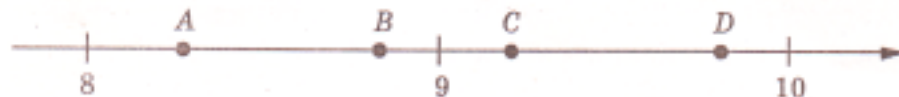
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{0,9 + 0,7}{3,2}$.

Ответ: _____.

2 На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D . Одна из них соответствует числу $\sqrt{94}$. Какая это точка?



1) точка A 2) точка B 3) точка C 4) точка D

Ответ:

3 Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $36 \cdot 6^n$?

1) 6^{n+2} 2) 6^{n+3} 3) 36^n 4) 6^{2n}

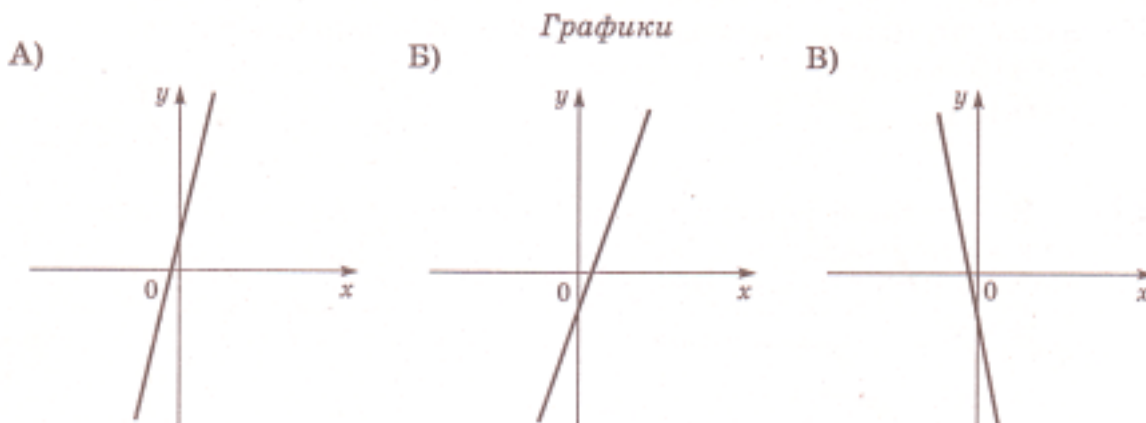
Ответ:

4 Решите уравнение $\frac{1}{3}x^2 - 27 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

5 На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .



Коэффициенты

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{85}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 8?

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $16ab - 2(-4a - b)^2$ при $a = \sqrt{11}$, $b = \sqrt{7}$.

Ответ: _____.

8 Укажите решение неравенства $2x - 4(3x + 9) \geq -3$.

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

3) $[3,9; +\infty)$

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

4) $(-\infty; 3,9]$

Ответ:

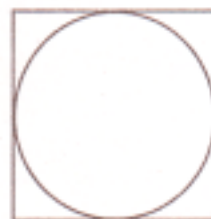
Модуль «Геометрия»

9 Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 18° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

10 Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 14.

Ответ: _____.



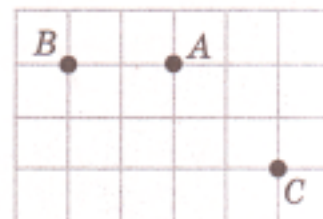
11 Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 94° . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



12 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC .

Ответ: _____.



13 Какое из следующих утверждений верно?

1) Все углы ромба равны.

2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.

3) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

В таблице даны результаты забега девочек 8 класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,8 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	11,3	10,6	12,1	10,4

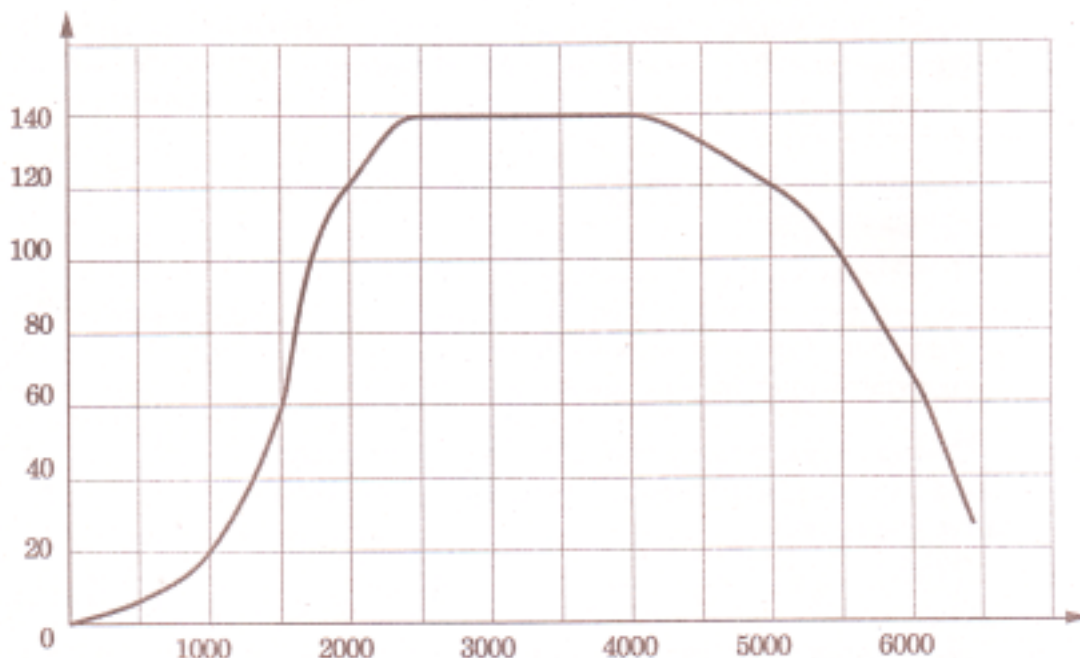
Укажите номера дорожек, по которым бежали девочки, получившие зачёт.

- 1) I, III 2) только IV 3) II, IV 4) только II

Ответ:

15

На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чему равен крутящий момент (в Н·м), если двигатель делает 1000 оборотов в минуту?



Ответ: _____.

16

Спортивный магазин проводит акцию. Любой свитер стоит 600 рублей. При покупке двух свитеров — скидка на второй свитер 70%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух свитеров в период действия акции?

Ответ: _____.

17

Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 7 минут?

Ответ: _____.



18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25%.



*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) Жиры 2) Белки 3) Углеводы 4) Прочее

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов.

Ответ: _____.

19

У бабушки 20 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____.

20

Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 50° по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21

Решите уравнение $x(x^2 + 6x + 9) = 4(x + 3)$.

22

Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 4 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 6 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 6 км/ч меньше скорости второго.

- 23 Постройте график функции $y = x^2 + 3x - 4|x + 2| + 2$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 18$, $DC = 54$, $AC = 48$.
- 25 В треугольнике ABC с тупым углом ACB проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что треугольники A_1CB_1 и ACB подобны.
- 26 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 34$ и $CD = 22$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

ВАРИАНТ 6

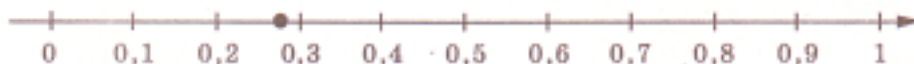
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{24}{4 \cdot 4,8}$.

Ответ: _____.

2 Одно из чисел $\frac{3}{11}$; $\frac{7}{11}$; $\frac{8}{11}$; $\frac{13}{11}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{3}{11}$ 2) $\frac{7}{11}$ 3) $\frac{8}{11}$ 4) $\frac{13}{11}$

Ответ:

3 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{294}}{\sqrt{6}}$.

- 1) $49\sqrt{6}$ 2) 42 3) $7\sqrt{6}$ 4) 7

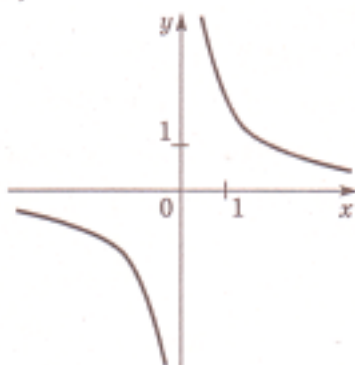
Ответ:

4 Найдите корень уравнения $x - \frac{x}{12} = \frac{55}{12}$.

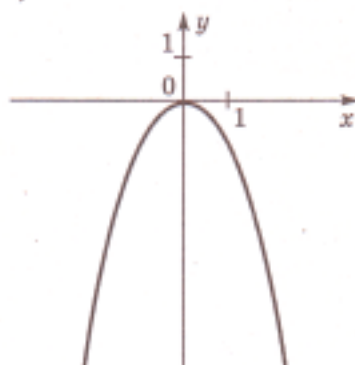
Ответ: _____.

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

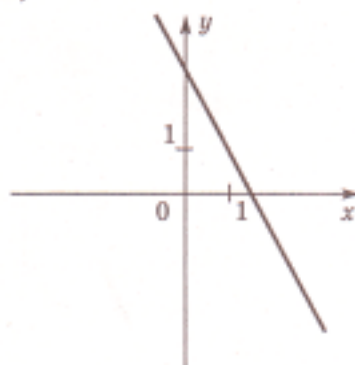
А)



Б)



В)



Графики

Формулы

1) $y = \frac{6}{x}$

2) $y = -2x + 4$

3) $y = -2x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:

$-6; -2; 2; \dots$ Найдите сумму первых пятидесяти её членов.

Ответ: _____.

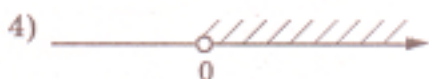
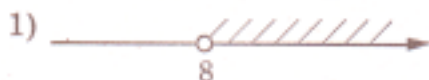
7

Найдите значение выражения $\frac{1}{4x} - \frac{4x+y}{4xy}$ при $x = \sqrt{22}$, $y = \frac{1}{6}$.

Ответ: _____.

8

Укажите множество решений неравенства $8x - x^2 < 0$.



Ответ:

Модуль «Геометрия»

9

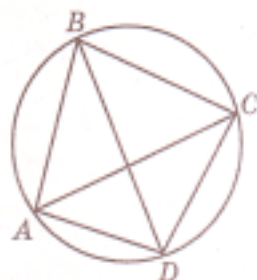
В треугольнике ABC известно, что $AC = 12$, BM — медиана, $BM = 6$. Найдите AM .

Ответ: _____.

10

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 70° , угол CAD равен 49° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

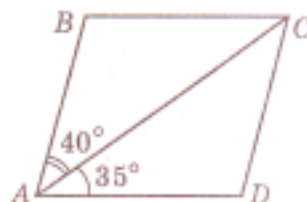
Ответ: _____.



11

Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 40° и 35° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



12

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все квадраты имеют равные площади.
 - 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
 - 3) В остроугольном треугольнике все углы острые.
- В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

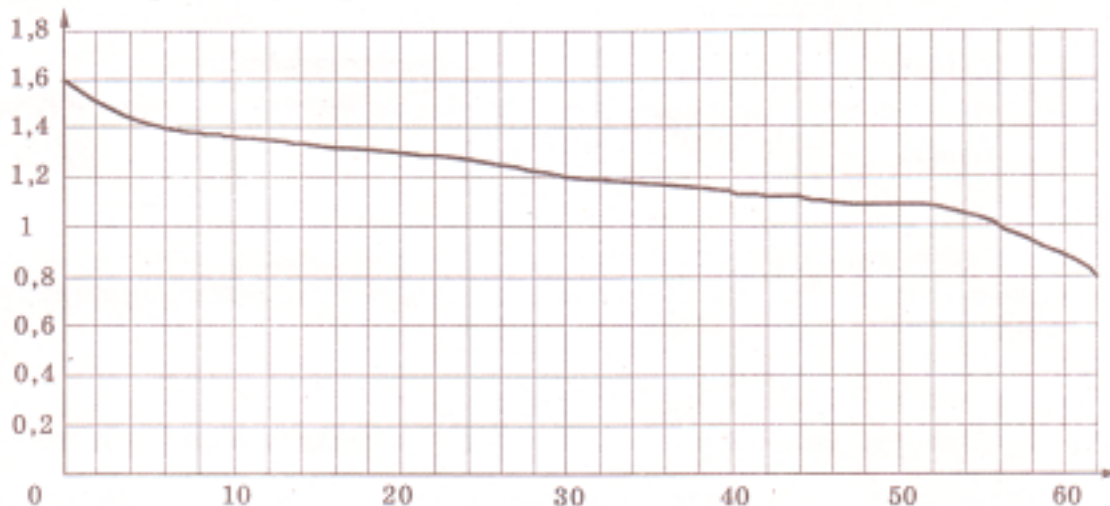
- 14 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат мальчика, пробежавшего эту дистанцию за 4,85 с.

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

- 1) Оценка «5» 2) Оценка «4» 3) Оценка «3» 4) норматив не выполнен

Ответ:

- 15 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадёт напряжение с 6-го по 30-й час работы фонарика.



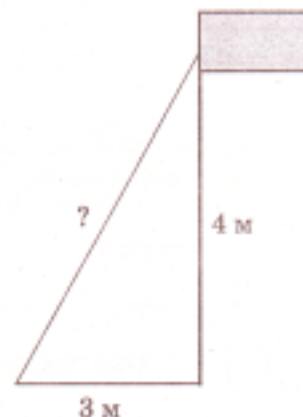
Ответ: _____.

- 16 Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 19:1. Сколько процентов фарша составляет свинина?

Ответ: _____.

- 17 Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.



22 Имеются два сосуда, содержащие 40 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 33% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 47% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

23 Постройте график функции $y = \frac{(0,75x^2 - 0,75x)|x|}{x - 1}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 135° , а $CD = 29$.

25 Окружности с центрами в точках I и J пересекаются в точках A и B , причём точки I и J лежат по одну сторону от прямой AB . Докажите, что $AB \perp IJ$.

26 В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD = 8$, $BC = 4$.

ВАРИАНТ 7

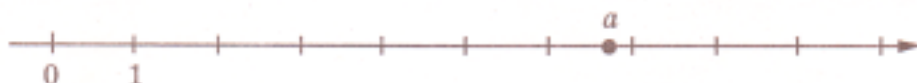
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $-0,4 \cdot (-10)^4 - 7 \cdot (-10)^3 + 33$.

Ответ: _____.

2 На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1) $a - 4 < 0$ 2) $a - 6 > 0$ 3) $6 - a > 0$ 4) $7 - a < 0$

Ответ:

3 Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $25 \cdot 5^n$?

1) 5^{n+2} 2) 5^{2n} 3) 125^n 4) 25^n

Ответ:

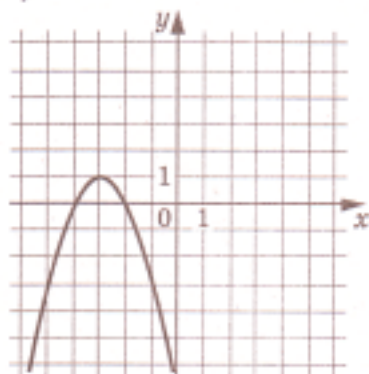
4 Найдите корень уравнения $\frac{6}{x+5} = -5$.

Ответ: _____.

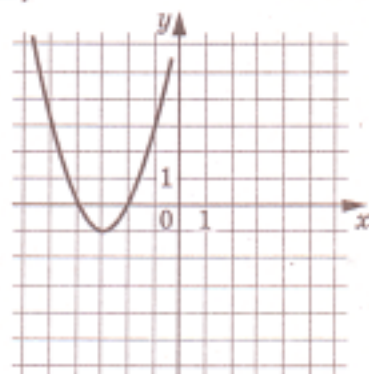
5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Графики

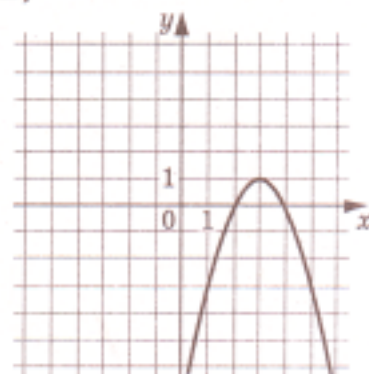
А)



Б)



В)



Формулы

1) $y = -x^2 + 6x - 8$ 2) $y = x^2 + 6x + 8$ 3) $y = -x^2 - 6x - 8$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -7$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____.

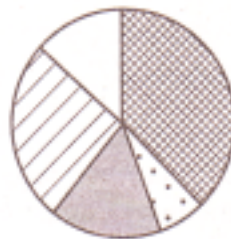
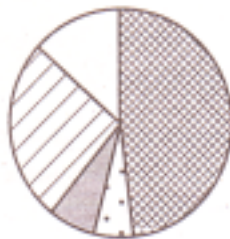
- 17 Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 8:00?

Ответ: _____.



- 18 Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение животных и птиц на ферме, если коров на ферме 38%, овец и баранов — 6%, кур — 12%, свиней — 35% и лошадей — 9%?

1) Животные 2) Животные 3) Животные 4) Животные



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

- 20 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение $x(x^2 + 2x + 1) = 6(x + 1)$.

- 22 Два велосипедиста одновременно отправляются в 140-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 14 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

- 23 Постройте график функции $y = \frac{4x-5}{4x^2-5x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

- 24 Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите AC , если диаметр окружности равен $6,4$, а $AB = 6$.
- 25 Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка G — середина стороны AD . Докажите, что BG — биссектриса угла ABC .
- 26 В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD = 14$, $BC = 7$.

ВАРИАНТ 8

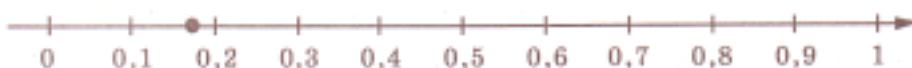
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{0,6}{1 + \frac{1}{2}}$.

Ответ: _____.

2 Одно из чисел $\frac{3}{17}$; $\frac{4}{17}$; $\frac{8}{17}$; $\frac{14}{17}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{3}{17}$ 2) $\frac{4}{17}$ 3) $\frac{8}{17}$ 4) $\frac{14}{17}$

Ответ:

3 Какое из данных чисел $\sqrt{8,1}$, $\sqrt{810}$, $\sqrt{8100}$ является рациональным?

- 1) $\sqrt{8,1}$ 3) $\sqrt{8100}$
 2) $\sqrt{810}$ 4) все эти числа иррациональны

Ответ:

4 Решите уравнение $6x^2 + 24x = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

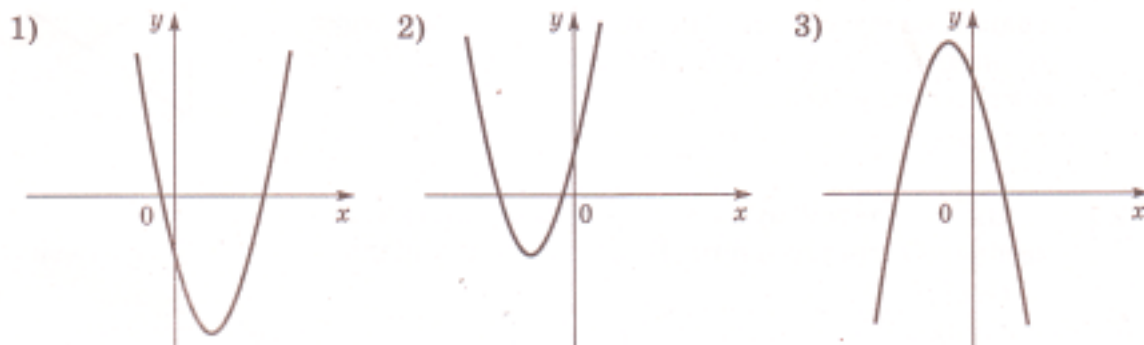
Ответ: _____.

5 На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

Коэффициенты

- A) $a > 0, c < 0$ B) $a < 0, c > 0$ B) $a > 0, c > 0$

Графики



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 48$, $a_{n+1} = a_n - 17$.
Найдите сумму первых 17 её членов.

Ответ: _____.

7

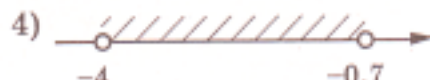
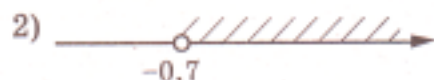
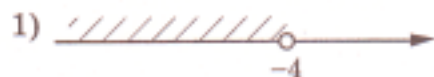
Найдите значение выражения $\frac{ab}{a+b} \cdot \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)$ при $a = \sqrt{6} + 9$, $b = \sqrt{6} - 7$.

Ответ: _____.

8

Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x + 0,7 \leq 0, \\ x - 1 \geq -5. \end{cases}$$



Ответ:

Модуль «Геометрия»

9

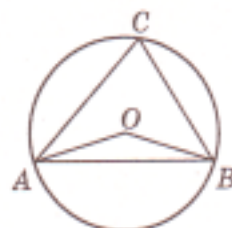
Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите его высоту.

Ответ: _____.

10

Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 153° .

Ответ: _____.



11

Диагональ прямоугольника образует угол 74° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

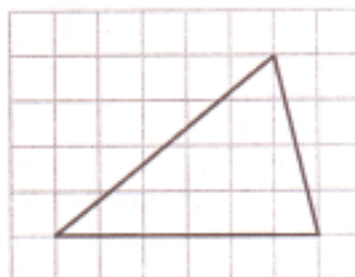
Ответ: _____.



12

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.
- 2) Диагонали ромба перпендикулярны.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14 В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

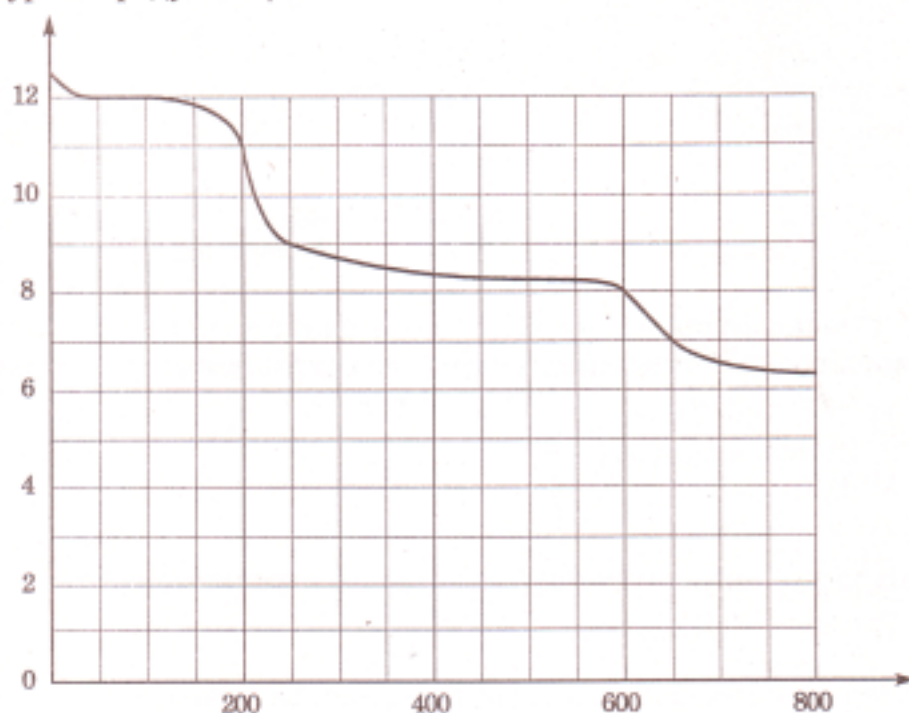
Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,3	10,6	11,0	9,1

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, не получившие зачёт.

- 1) I, IV 2) II, III 3) только III 4) только IV

Ответ:

15 На рисунке изображена зависимость температуры от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота в метрах, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия.



Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 200 метров выше, чем на высоте 650 метров.

Ответ: _____.

16

Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 36 гектаров и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 2:7. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

Ответ: _____.

17

Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 15 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 8 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.



18

На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель запаса максимальная.



*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Уральский ФО
- 2) Приволжский ФО
- 3) Южный ФО
- 4) Сибирский ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____.

19

Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,13. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____.

- 20 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует 30° по шкале Цельсия?

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x^2 + y = 4, \\ 2x^2 - y = 1. \end{cases}$$

- 22 Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 20 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 210 км, скорость первого велосипедиста равна 20 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

- 23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2,5x - 3,5, & \text{если } x < 2, \\ -3x + 7,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 4,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 64° и 86° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 13.

- 25 Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы BB_1C_1 и BCC_1 равны.

- 26 Окружности радиусов 45 и 55 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 9

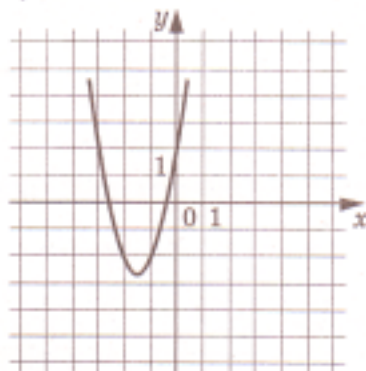
Часть 1

Модуль «Алгебра»

- 1) Найдите значение выражения $\frac{1,6}{2,6 - 1,8}$.
 Ответ: _____.
- 2) Между какими числами заключено число $\sqrt{59}$?
 1) 7 и 8 2) 29 и 30 3) 58 и 60 4) 3 и 4
 Ответ:
- 3) Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $144 \cdot 12^n$?
 1) 12^{2n} 2) 12^{n+1} 3) 144^n 4) 12^{n+2}
 Ответ:
- 4) Квадратный трёхчлен разложен на множители: $x^2 + 8x + 12 = (x + 2)(x - a)$.
 Найдите a .
 Ответ: _____.
- 5) Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

Графики

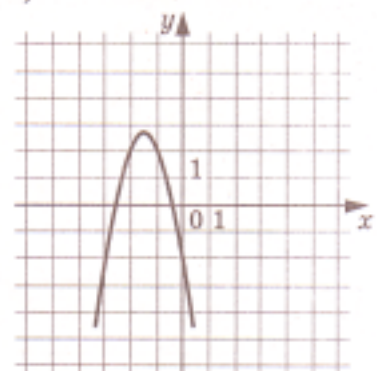
А)



Б)



В)



Формулы

- 1) $y = -2x^2 + 6x - 2$ 2) $y = -2x^2 - 6x - 2$ 3) $y = 2x^2 + 6x + 2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

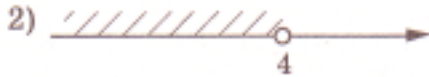
Ответ:

А	Б	В

- 6) Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -1$, $b_{n+1} = -4b_n$.
 Найдите сумму первых шести её членов.
 Ответ: _____.
- 7) Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{3a} + \frac{1}{6a}\right) \cdot \frac{a^2}{5}$ при $a = -2,7$.
 Ответ: _____.

8 Укажите множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x < 3, \\ 4 - x > 0. \end{cases}$$



Ответ:

Модуль «Геометрия»

9 Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 15. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____.

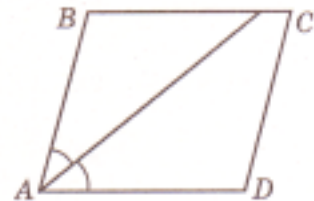
10 Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 32.

Ответ: _____.



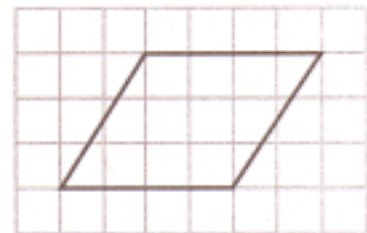
11 Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 16° . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



12 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.

Ответ: _____.



13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат мальчика, пробежавшего эту дистанцию за 5,09 с.

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

1) Оценка «5»

2) Оценка «4»

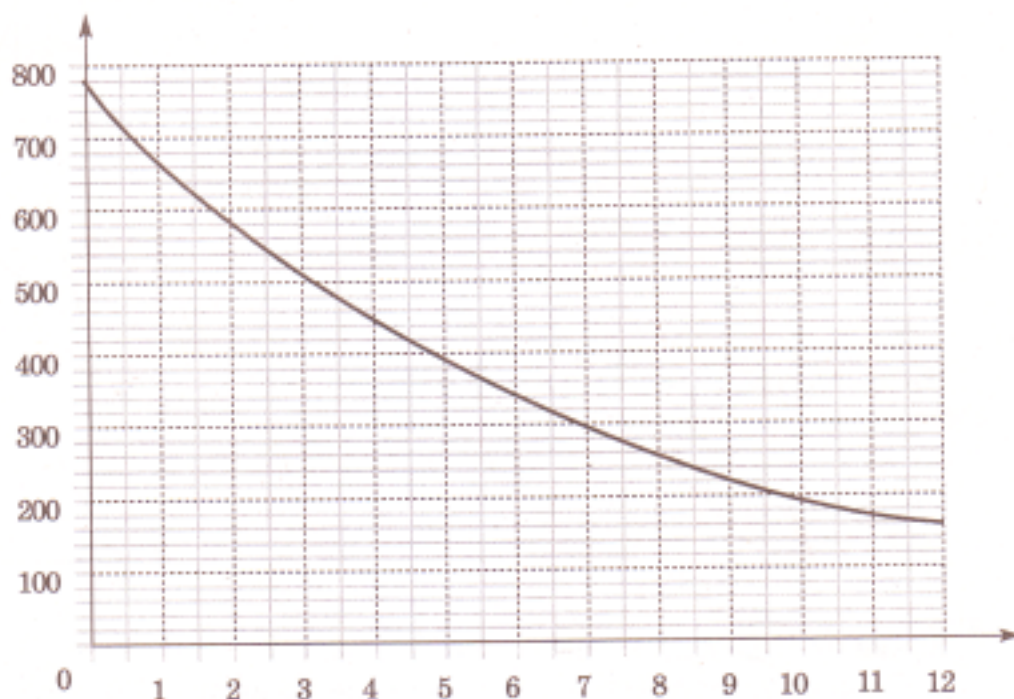
3) Оценка «3»

4) норматив не выполнен

Ответ:

15

На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 240 миллиметров ртутного столба?



Ответ: _____.

16

Средний вес мальчиков того же возраста, что и Вова, равен 32 кг. Вес Вовы составляет 125% среднего веса. Сколько килограммов весит Вова?

Ответ: _____.

17

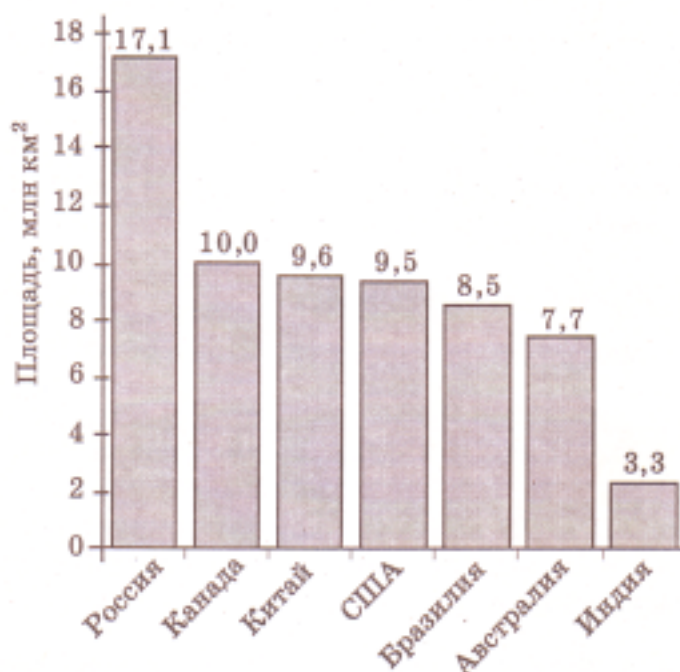
Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,2 м, высота большой опоры 2,7 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____.

18

На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км².
- 3) Площадь территории Канады больше площади территории Австралии.
- 4) Площадь территории Австралии больше площади территории Индии на 4,4 млн км².

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____.

- 19 На экзамене 30 билетов, Серёжа не выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____.

- 20 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 6 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 72 м/с^2 .

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение $x^3 + 2x^2 = 9x + 18$.
- 22 Игорь и Паша красят забор за 18 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 21 час, а Володя и Игорь — за 28 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?
- 23 Постройте график функции $y = 1 - \frac{x+5}{x^2+5x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

- 24 Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD , если $AB = 16$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 15 и 8.
- 25 Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 6 и 24, $BD = 12$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.
- 26 В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 84$, $AC = 98$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .

ВАРИАНТ 10

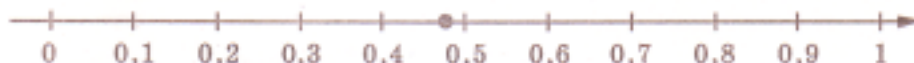
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения $\frac{9,4}{4,1 + 5,3}$.

Ответ: _____.

2 Одно из чисел $\frac{6}{23}$; $\frac{7}{23}$; $\frac{11}{23}$; $\frac{12}{23}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{6}{23}$ 2) $\frac{7}{23}$ 3) $\frac{11}{23}$ 4) $\frac{12}{23}$

Ответ:

3 Какое из данных чисел $\sqrt{25}$; $\sqrt{250000}$; $\sqrt{2,5}$ является иррациональным?


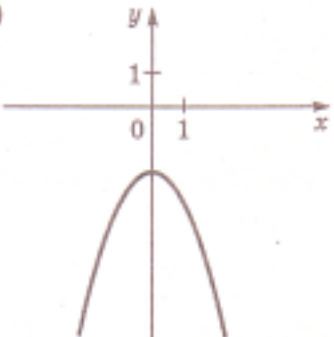

- 1) $\sqrt{25}$ 2) $\sqrt{250000}$ 3) $\sqrt{2,5}$ 4) все эти числа рациональны

Ответ:

4 Найдите корень уравнения $(x + 10)^2 = (5 - x)^2$.

Ответ: _____.

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

Графики		
А) 	Б) 	В) 
Формулы		
1) $y = -\frac{1}{2}x$	2) $y = -x^2 - 2$	3) $y = \sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -6$, $b_{n+1} = 3b_n$. Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____.

7

Найдите значение выражения $\frac{a-4x}{a} : \frac{ax-4x^2}{a^2}$ при $a = -35$, $x = 10$.

Ответ: _____.

8

Укажите решение неравенства $x^2 - 49 > 0$.

1) $(-7; 7)$ 3) $(-\infty; +\infty)$

2) нет решений

4) $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

Ответ:

Модуль «Геометрия»

9

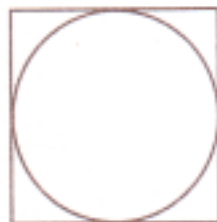
Медиана равностороннего треугольника равна $11\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

Ответ: _____.

10

Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 4.

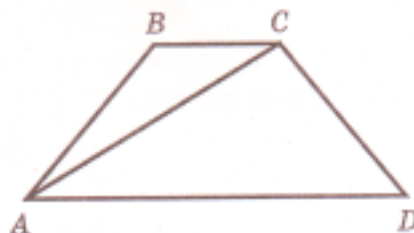
Ответ: _____.



11

Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 47° и 15° соответственно. Ответ дайте в градусах.

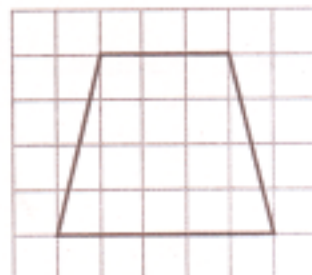
Ответ: _____.



12

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.

Ответ: _____.



13

Какое из следующих утверждений верно?

1) Все углы ромба равны.

2) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, — прямой.

3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

14

В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Уран	Нептун	Марс	Венера
Расстояние (в км)	$2,871 \cdot 10^9$	$4,497 \cdot 10^9$	$2,28 \cdot 10^8$	$1,082 \cdot 10^8$

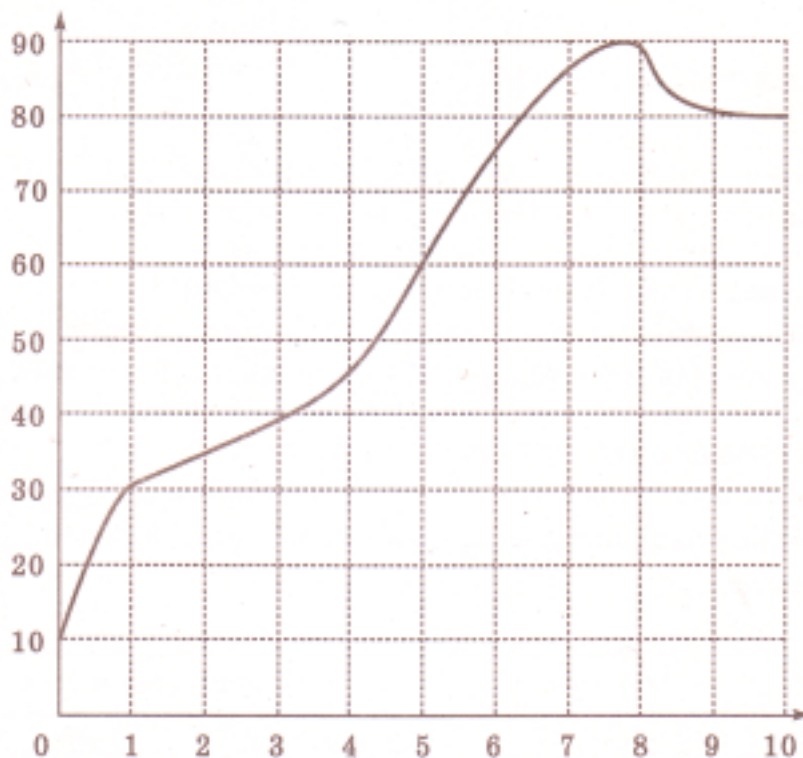
- 1) Уран
2) Нептун

- 3) Марс
4) Венера

Ответ:

15

На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель с первой по третью минуту разогрева.



Ответ: _____.

16

В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 900 тыс. человек, а в конце года их стало 945 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____.

17

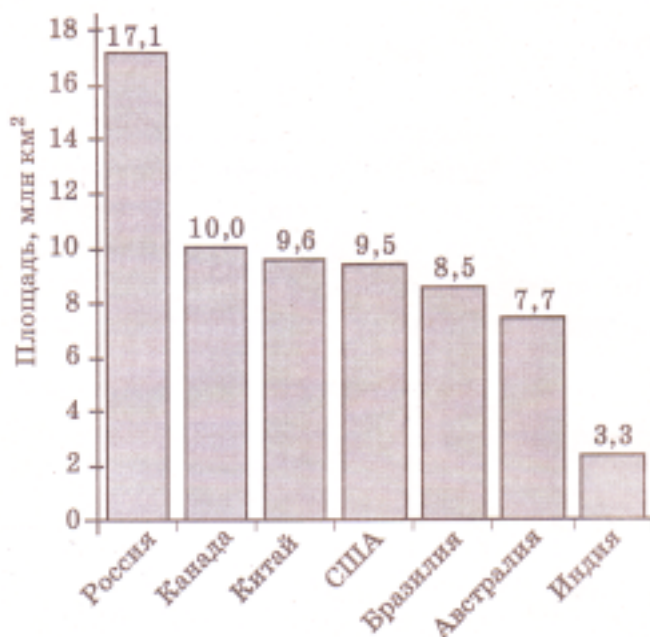
Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 17:00?

Ответ: _____.



18

На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) По площади территории Китай занимает второе место в мире.
- 2) Площадь территории США составляет 9,5 млн км².
- 3) Площадь территории США меньше площади территории Китая на 7,6 млн км².
- 4) Площадь территории Австралии меньше площади территории России.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____.

19

Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 9 с машинами и 11 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 20 детьми, среди которых есть Саша. Найдите вероятность того, что Саше достанется пазл с машиной.

Ответ: _____.

20

В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 10-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____.

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение $x^3 + 4x^2 - 4x - 16 = 0$.
- 22 Два автомобиля одновременно отправляются в 660-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 11 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 2 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.
- 23 Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{5,5} - \frac{5,5}{x} \right| + \frac{x}{5,5} + \frac{5,5}{x} \right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

- 24 Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 13$, $DC = 65$, $AC = 42$.
- 25 Высоты AA_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы AA_1C_1 и ACC_1 равны.
- 26 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 104. Найдите стороны треугольника ABC .

ОТВЕТЫ

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	2	1	6,4	213	-1,4	7,2	2	56	92
2	-3	4	2	2	231	-6	36	3	31	36
3	3,2	4	2	0,5	132	476	3	4	28	53
4	264	2	1	2	321	2805	-12	2	24	6,5
5	0,5	4	1	-9	231	9	-366	1	72	784
6	1,25	1	4	5	132	4600	-6	2	6	21
7	3033	2	1	-6,2	321	-441	20	2	18	47
8	0,4	1	3	-4	132	-1496	16	4	21	76,5
9	2	1	4	-6	312	819	-0,27	3	25	4096
10	1	3	3	-2,5	321	-726	-3,5	4	22	64

Вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	65	10	2	3	2	14	90	4	0,75	6
2	12	4	3	3	300	1000	15	4	0,8	-139
3	5,5	8	2	2	1	240	5,6	2	0,5	-5
4	68	7	1	4	-14	25	40	4	0,75	12
5	133	1	2	3	20	780	42	34	0,4	10
6	105	6	3	2	0,2	5	5	23	0,5	2
7	82	6	3	3	30	37	120	3	0,2	22400
8	32	15	23	2	4	8	17	4	0,87	86
9	32	12	12	3	8,5	40	2,45	34	0,7	2
10	118	16	2	4	10	5	150	13	0,45	205

Вар.	21	22	23	24	26
1	-2; 1	450	-1,5; 0	14	8
2	(1; 6); (-1; 6)	600	-20,25; 0; 20,25	10	130
3	(2; 4); (2; -4)	2,8	-15; $\frac{1}{64}$	16	168
4	12	25	0; 4	$20\sqrt{6}$	216
5	-4; -3; 1	14	-2,25; 0	36	$2\sqrt{199}$

Окончание табл.

Вар.	21	22	23	24	26
6	(1; 2); (-1; 2)	2	0,75	$29\sqrt{2}$	$4\sqrt{2}$
7	-3; -1; 2	14	$\frac{16}{25}$	10	$7\sqrt{2}$
8	(1; 1); (-1; 1)	130	-1,5; 1,5	13	99
9	-3; -2; 3	864	$1; \frac{6}{5}$	30	26
10	-4; -2; 2	66	-1; 1	35	$26\sqrt{13}; 52\sqrt{13}; 78\sqrt{5}$

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ОГЭ-2016

Вниманию выпускников 9 классов общеобразовательных организаций предлагается новое учебное пособие для подготовки к основному государственному экзамену (ОГЭ) по математике, которое содержит 10 вариантов экзаменационных работ.

Материалы сборника могут быть использованы для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий различного типа при подготовке к экзамену.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями ГИА, включает задания разных типов и уровней сложности по основным разделам курса математики.

Структура всех вариантов одина. Каждый из них включает 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2).

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

В конце книги даны ответы на все задания.

Ответы помогут в осуществлении контроля и самооценки своих знаний.

