

ОГЭ-2018

# **МАТЕМАТИКА**

# **20**

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

Под редакцией И.В. Ященко

Москва  
АСТ

УДК 373:512  
ББК 22.14я721  
О-36

*Коллектив авторов*

Общая редакция  
**И.В. Яценко**

**ОГЭ-2018** : Математика : 20 тренировочных вариантов  
О-36 экзаменационных работ для подготовки к основному  
государственному экзамену / под ред. И.В. Яценко. —  
Москва: АСТ, 2018. — 110, [2] с.: ил. — (ОГЭ-2018. Боль-  
шой сборник тренировочных вариантов).  
ISBN 978-5-17-103146-6

УДК 373:512  
ББК 22.14я721

ISBN 978-5-17-103146-6

© НОУ «Московский Центр непрерывного  
математического образования», (МЦНМО), 2017  
© ООО «Издательство АСТ», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4	Вариант 11 .....	56
<b>Инструкция по выполнению экзаменационной работы</b> .....	5	Вариант 12 .....	61
Вариант 1 .....	6	Вариант 13 .....	66
Вариант 2 .....	11	Вариант 14 .....	71
Вариант 3 .....	16	Вариант 15 .....	76
Вариант 4 .....	21	Вариант 16 .....	81
Вариант 5 .....	26	Вариант 17 .....	86
Вариант 6 .....	31	Вариант 18 .....	91
Вариант 7 .....	36	Вариант 19 .....	96
Вариант 8 .....	41	Вариант 20 .....	101
Вариант 9 .....	46	<b>Ответы</b> .....	106
Вариант 10 .....	51	<b>Справочные материалы</b> .....	109

# 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 отдельного преподавания предметов математического цикла, так и преподавания интегрированного курса математики, в экзаменационной работе выделены два модуля: «Алгебра» и «Геометрия».

В модули «Алгебра» и «Геометрия» входят две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях.

В соответствии со спецификацией модуль «Алгебра» содержит 17 заданий: в части 1 — 14 заданий, в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 9 заданий: в части 1 — 6 заданий, в части 2 — 3 задания. Всего: 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности.

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, применять 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, с записью решения.

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 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 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. 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 нарастанию 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 носящая 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 двух модулей: «Алгебра» и «Геометрия».

Модуль «Алгебра» содержит 17 заданий: в части 1 — 14 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 9 заданий: в части 1 — 6 заданий; в части 2 — 3 задания.

**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, 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 2 баллов в модуле «Геометрия». 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](http://www.fipi.ru)

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

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

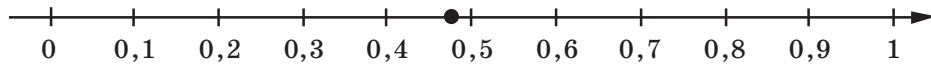
Планета	Уран	Нептун	Марс	Венера
Расстояние (в км)	$2,871 \cdot 10^9$	$4,497 \cdot 10^9$	$2,28 \cdot 10^8$	$1,082 \cdot 10^8$

- 1) Уран
- 2) Нептун
- 3) Марс
- 4) Венера

Ответ:

3

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:

4

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

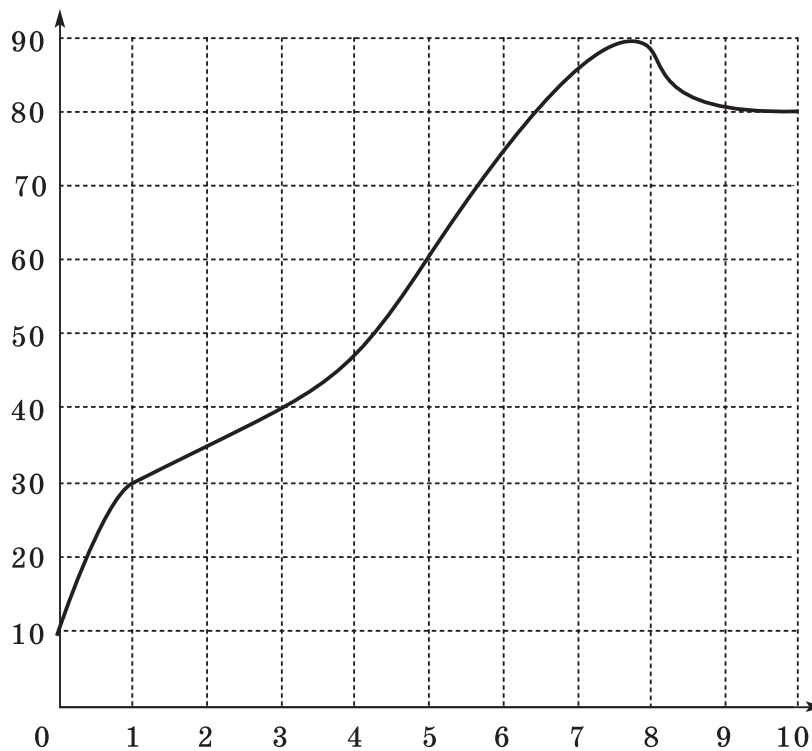
- 1)  $\sqrt{25}$
- 2)  $\sqrt{250000}$
- 3)  $\sqrt{2,5}$
- 4) все эти числа рациональны

В ответе укажите номер правильного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель за первые 3 минуты разогрева.



Ответ: \_\_\_\_\_ .

6

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

Ответ: \_\_\_\_\_ .

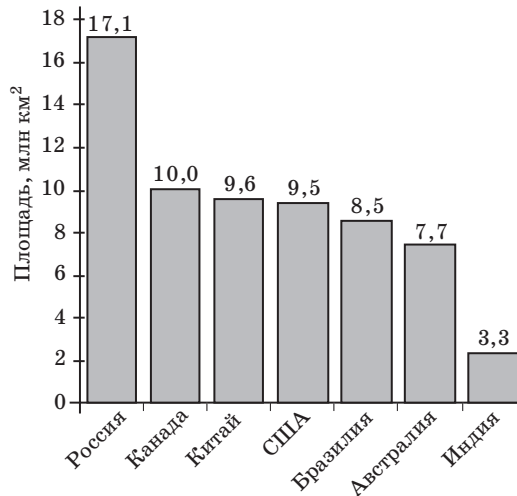
7

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: \_\_\_\_\_ .

8

На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) 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 км<sup>2</sup>.
- 3) Площадь территории США меньше площади территории Китая на 7,6 млн км<sup>2</sup>.
- 4) Площадь территории Австралии меньше площади территории России.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

9

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: \_\_\_\_\_ .

10

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



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Энергия заряженного конденсатора  $W$  в джоулях (Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{CU^2}{2}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора в фарадах (Ф), а  $U$  — разность потенциалов на обкладках конденсатора в вольтах (В). Найдите энергию конденсатора в джоулях ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 22 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1)  $(-7; 7)$

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

2) нет решений

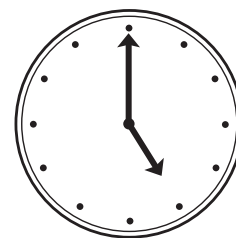
4)  $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

Ответ:

**Модуль «Геометрия»**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

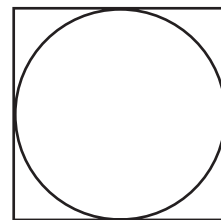


**16** Медиана равностороннего треугольника равна  $11\sqrt{3}$ . Найдите его сторону.

Ответ: \_\_\_\_\_.

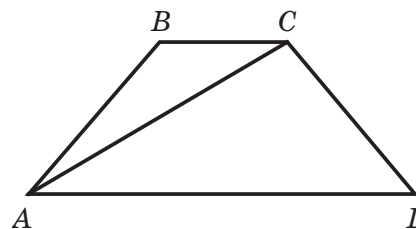
**17** Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.



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

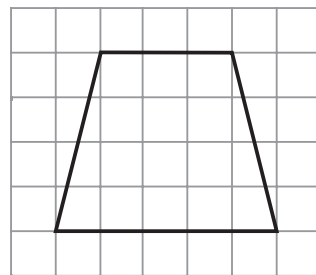
Ответ: \_\_\_\_\_.



19

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите её площадь.

Ответ: \_\_\_\_\_ .



20

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: \_\_\_\_\_ .

## 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  $t$  прямая  $y = t$  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  $ABC$ .

## 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

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 и более
Отборная	65,0—74,9
Первая	55,0—64,9
Вторая	45,0—54,9
Третья	менее 45,0

- 1) Высшая
- 2) Отборная
- 3) Первая
- 4) Вторая

Ответ:

3

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

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

Ответ:

4

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)  $4^{\frac{n}{2}}$

В ответе укажите номер правильного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_ .