

**СДАЁМ  
БЕЗ ПРОБЛЕМ!**



**Е. А. Седова, Е. Л. Ситкин, Л. Г. Бабат и др.**

# **МАТЕМАТИКА**

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ**



**Москва  
2020**

УДК 373.5:51  
ББК 22.1я721  
Е31

**Е31**      **ЕГЭ 2021. Математика : экзаменационные варианты /**  
**Е. А. Седова, Е. Л. Ситкин, Л. Г. Бабат и др. — Москва :**  
**Эксмо, 2020. — 112 с. — (ЕГЭ. Сдаём без проблем).**

**ISBN 978-5-04-112815-9**

Издание предназначено для подготовки учащихся к ЕГЭ по математике.

Пособие включает тренировочные варианты, составленные в соответствии с демоверсией, ответы ко всем заданиям, а также бланки ответов ЕГЭ для каждого варианта.

Книга будет полезна учителям математики, так как даёт возможность эффективно организовать учебный процесс и подготовку к экзамену.

**УДК 373.5:51**  
**ББК 22.1я721**

**ISBN 978-5-04-112815-9**

© Авторский коллектив, 2020  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие предназначено для подготовки к ЕГЭ по математике на профильном уровне. При составлении заданий авторы учитывали особенности демонстрационного варианта экзаменационной работы по математике (профильный уровень), тенденции совершенствования ЕГЭ, а также опыт традиционных экзаменов на аттестат зрелости и вступительных экзаменов в вузы.

Вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и содержит 19 заданий по всем курсам математики средней школы. Часть 1 содержит 8 заданий с кратким числовым ответом. Эти задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. Задание части 1 считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом. Часть 2 содержит 11 заданий. Последние три задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов. Задания 9–12 — это задания с кратким числовым ответом. Как и в первой части, такое задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал

правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Правильное решение каждого из заданий 9–12 оценивается 1 баллом. Задания 13–19 — это задания с развёрнутым ответом. Эти задания считаются решёнными, если приведена развёрнутая запись решения с обоснованием выполненных действий и получен правильный ответ. Полное правильное решение каждого из заданий 13–15 оценивается 2 баллами, каждого из заданий 16 и 17 — 3 баллами, каждого из заданий 18 и 19 — 4 баллами.

В данном пособии задания первого варианта экзаменационной работы снабжены подробными решениями.

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ**

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## ВАРИАНТ 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

### Часть 1

- 1 Семья москвичей в выходные дни решила посетить дом-музей Петра Ильича Чайковского в Клину. В таблице представлена информация о поездке на автомобиле из Москвы в Клин, которую дал электронный навигатор.

Населённый пункт	Расстояние от Москвы	Время в пути
Москва	0 км	0.00
Зеленоград	42 км	0.36
Чашниково	45 км	0.39
Есипово	54 км	0.47
Пешки	57 км	0.50
Солнечногорск	68 км	0.58
Смирновка	71 км	1.00
Клин	88 км	1.18

Дом-музей открыт для посещения с 10.00 до 18.00. За какое время до открытия музея семья приедет в Клин, выехав из Москвы в 7 часов 20 минут? Запишите ответ в минутах.

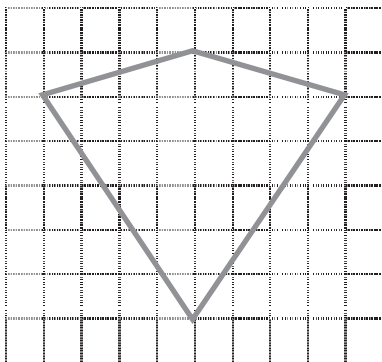
О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 2** На скриншоте интерактивной диаграммы приведены данные Федеральной службы государственной статистики о численности и составе населения России. Сколько человек 1989 года рождения проживало в России в 2014 году?



О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 3** Найдите площадь фигуры, изображённой на клетчатой бумаге. Все вершины фигуры расположены точно в узлах сетки. Размер клетки — 0,5 см × 0,5 см. Ответ выразите в квадратных сантиметрах.



О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 4** К зачёту по математике составлено 25 билетов, в каждом из которых есть ровно одна задача. В десяти билетах — задача по алгебре, в восьми билетах — задача по геометрии, в остальных — задача по стохастике. Найдите вероятность того, что в выбранном наугад билете не будет задачи по алгебре.

О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 5** Решите уравнение

$$(2x - 3)^3 = -125.$$

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите сумму корней.

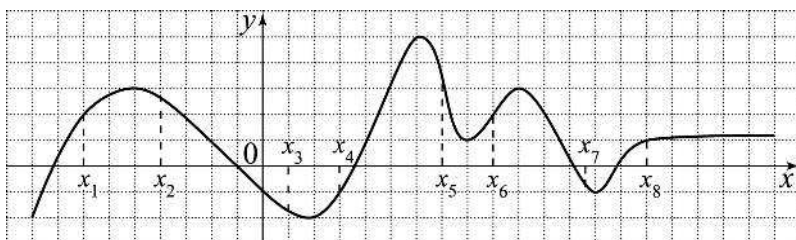
О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 6** В прямоугольном треугольнике с катетами 6 см и 8 см из вершины прямого угла проведена медиана. Найдите её длину. Ответ укажите в сантиметрах.

О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 7 На рисунке изображён график дифференцируемой функции  $y = f(x)$ . На оси абсцисс отмечены восемь точек:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$ . Среди этих точек найдите все точки, в которых производная функции  $f(x)$  отрицательна.

В ответе укажите количество найденных точек.



О т в е т : \_\_\_\_\_ .

- 8 На шкале мерного стакана цилиндрической формы нанесены деления через каждый сантиметр. Каждому делению соответствует 1 мл жидкости. Второй мерный стакан имеет диаметр основания в два раза меньше диаметра основания первого мерного стакана и такую же шкалу. Найдите цену деления шкалы на втором мерном стакане. Ответ выразите в миллилитрах.

О т в е т : \_\_\_\_\_ .

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

**Часть 2**

**9** Упростите выражение:  $\sqrt{\frac{3\log_8 25}{\log_4 5}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Согласно специальной теории относительности, время в разных системах отсчёта, при скоростях, близких к скорости света, течёт с разной скоростью. Данная зависимость определяется формулой  $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ , где  $\Delta t$  — промежуток

времени в неподвижной системе отсчёта,  $\Delta t_0$  — промежуток времени в движущейся системе,  $v$  — скорость объекта, а  $c$  — скорость света. С какой скоростью относительно Земли должен двигаться космический корабль, если проводимый на нём эксперимент по часам на его борту длился 3 часа, а по земным часам — 5 часов. Скорость света принять за 300 000 000 м/с. Ответ укажите в м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Два мальчика собрали вместе 100 грибов.  $\frac{3}{8}$  числа грибов, собранных первым мальчиком, равны  $\frac{1}{4}$  числа грибов, собранных вторым мальчиком. На сколько грибов собрал один мальчик больше другого?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите значение производной функции  $y = 2^{\log_2 x} + x^2 + x$  в точке  $x_0 = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 13** а) Решите уравнение  $\sin 3x \cdot \sin 7x = \cos 6x \cdot \cos 2x - \frac{1}{2} \cos 9x$ .

б) Найдите все решения, принадлежащие интервалу  $(0, \pi/2)$ .

- 14**  $SABC$  — правильная треугольная пирамида. Высота пирамиды, опущенная из вершины  $S$ , равна  $2\sqrt{3}$ , а каждая сторона основания  $ABC$  равна 8. Найдите угол между высотой  $SH$  боковой грани  $SBC$  и медианой  $AM$  боковой грани  $SAC$ .

- 15** Решите неравенство  $\log_7 \sqrt{5x-6} \cdot \log_x 7 > 1$ .

- 16** Точки  $P, E, Q, F$  лежат соответственно на сторонах  $AB, BC, CD, DA$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$ . При этом  $BE : EC = 1 : 2$ ,