

УДК 373:51  
ББК 22.1я721  
Е31

**ЕГЭ. Математика : пошаговая подготовка / А. Н. Роганин, И. В. Лыскова, Ю. А. Захарийченко, Л. И. Захарийченко. — Москва : Эксмо, 2016. — 320 с.— (ЕГЭ. Неделя за неделей).**

ISBN 978-5-699-90160-9

Издание содержит все темы школьного курса по математике, необходимые для сдачи ЕГЭ.

Весь материал четко структурирован и разделен на 36 логических блоков (недель), включающих необходимые теоретические сведения, задания для самоконтроля в виде схем и таблиц, а также в форме ЕГЭ. Изучение каждого блока рассчитано на 2—3 самостоятельных занятия в неделю в течение учебного года. Кроме того, в пособии приводятся тренировочные варианты, цель которых — оценить уровень знаний.

Данное пособие поможет организовать пошаговую подготовку учащихся старших классов к ЕГЭ по математике.

УДК 373:51  
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-699-90160-9

© Авторский коллектив, 2016  
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2016

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Справочное издание  
анықтамалық баспа

Для старшего школьного возраста  
мектеп жасындағы ересек балаларға арналған

ЕГЭ. НЕДЕЛЯ ЗА НЕДЕЛЕЙ

**Роганин Александр Николаевич**  
**Лысикова Ирина Викторовна**  
**Захарийченко Юрий Алексеевич**  
**Захарийченко Лилия Игоревна**

**ЕГЭ**

**МАТЕМАТИКА**

**Пошаговая подготовка**

(орыс тілінде)

Ответственный редактор *А. Жилинская*  
Ведущий редактор *Т. Судакова*  
Художественный редактор *А. Кашлев*

ООО «Издательство «Эксмо»  
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86.  
Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)

Өндіруші: «ЭКМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.  
Тел. 8 (495) 411-68-86.

Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)  
Тауар белгісі: «Эксмо»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша  
арыз-талаптарды қабылдаушының  
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы к., Домбровский көш., 3-а», литер Б, офис 1.  
Тел.: 8(727) 251 59 89,90,91,92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: [RDC-Almaty@eksmo.kz](mailto:RDC-Almaty@eksmo.kz)  
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.  
Сертификация туралы ақпарат сайтта: [www.eksmo.ru/certification](http://www.eksmo.ru/certification)

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ  
о техническом регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>

Өндірген мемлекет: Ресей. Сертификация қарастырылған

Подписано в печать 19.08.2016. Произведено 23.09.2016.  
Формат 84x108<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 33,6.  
Тираж экз. Заказ

ISBN 978-5-699-90160-9



Оптовая торговля книгами «Эксмо»:  
ООО «ТД «Эксмо». 142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,  
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел. 411-50-74.  
E-mail: [reception@eksmo-sale.ru](mailto:reception@eksmo-sale.ru)

По вопросам приобретения книг «Эксмо» зарубежными оптовыми  
покупателями *обращаться в отдел зарубежных продаж ТД «Эксмо»*  
E-mail: [international@eksmo-sale.ru](mailto:international@eksmo-sale.ru)

*International Sales: International wholesale customers should contact  
Foreign Sales Department of Trading House «Eksmo» for their orders.*  
[international@eksmo-sale.ru](mailto:international@eksmo-sale.ru)

По вопросам заказа книг корпоративным клиентам, в том числе в специальном  
оформлении, *обращаться по тел. +7 (495) 411-68-59, доб. 2261.*  
E-mail: [ivanova.ey@eksmo.ru](mailto:ivanova.ey@eksmo.ru)

Оптовая торговля бумажно-беловыми  
и канцелярскими товарами для школы и офиса «Канц-Эксмо»:  
Компания «Канц-Эксмо»: 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,  
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).  
e-mail: [kanc@eksmo-sale.ru](mailto:kanc@eksmo-sale.ru), сайт: [www.kanc-eksmo.ru](http://www.kanc-eksmo.ru)

**В Санкт-Петербурге:** в магазине «Парк Культуры и Чтения БУКВОЕД», Невский пр-т, д.46.  
Тел.: +7(812)601-0-601, [www.bookvoed.ru](http://www.bookvoed.ru)

Полный ассортимент книг издательства «Эксмо» для оптовых покупателей:

**В Санкт-Петербурге:** ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е. Тел. (812) 365-46-03/04.

**В Нижнем Новгороде:** Филиал ООО ТД «Эксмо» в г. Н. Новгороде, 603094, г. Нижний Новгород, ул.  
Карпинского, д. 29, бизнес-парк «Грин Плаза». Тел. (831) 216-15-91 (92, 93, 94).

**В Ростове-на-Дону:** Филиал ООО «Издательство «Эксмо»,  
344023, г. Ростов-на-Дону, ул. Страны Советов, 44 А. Тел.: (863) 303-62-10. E-mail: [info@md.eksmo.ru](mailto:info@md.eksmo.ru)

**В Самаре:** ООО «РДЦ-Самара», пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е». Тел. (846) 207-55-56.

**В Екатеринбурге:** Филиал ООО «Издательство «Эксмо» в г. Екатеринбурге,  
ул. Прибалтийская, д. 24а. Тел. +7 (343) 272-72-01/02/03/04/05/06/07/08.

**В Новосибирске:** ООО «РДЦ-Новосибирск», Комбинатский пер., д. 3.

Тел. +7 (383) 289-91-42. E-mail: [eksmo-nsk@yandex.ru](mailto:eksmo-nsk@yandex.ru)

**В Киеве:** ООО «Форс Украина», 04073, Московский пр-т, д.9. Тел.:+38 (044) 290-99-44.

E-mail: [sales@forsukraine.com](mailto:sales@forsukraine.com)

**В Казахстане:** ТОО «РДЦ-Алматы», ул. Домбровского, д. За.

Тел./факс (727) 251-59-90/91. [rdc-almaty@mail.ru](mailto:rdc-almaty@mail.ru)

Полный ассортимент продукции издательства «Эксмо»

**можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**

Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444. Звонок по России бесплатный.

Интернет-магазин ООО «Издательство «Эксмо»

[www.fiction.eksmo.ru](http://www.fiction.eksmo.ru)

Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.

Тел.: +7 (495) 745-89-14. E-mail: [imarket@eksmo-sale.ru](mailto:imarket@eksmo-sale.ru)



# СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1.....	10
	<b>АЛГЕБРА</b>	
<b>Неделя 1</b>	Действительные числа. Дроби. Проценты .....	18
<b>Неделя 2</b>	Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями .....	24
<b>Неделя 3</b>	Степень с рациональным показателем .....	32
<b>Неделя 4</b>	Степень с рациональным показателем .....	40
<b>Неделя 5</b>	Синус, косинус, тангенс, котангенс .....	46
<b>Неделя 6</b>	Синус, косинус, тангенс, котангенс .....	54
<b>Неделя 7</b>	Логарифм.....	62
	Тестовые задания к разделу «Алгебра» .....	68
	<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<b>Неделя 8</b>	Уравнения с одной переменной .....	70
<b>Неделя 9</b>	Уравнения с одной переменной.....	80
<b>Неделя 10</b>	Уравнения с одной переменной.....	86
<b>Неделя 11</b>	Уравнения с одной переменной.....	96
<b>Неделя 12</b>	Системы уравнений с двумя переменными.....	108
<b>Неделя 13</b>	Неравенства с одной переменной.....	118

<b>Неделя 14</b>	Неравенства с одной переменной .....	128
<b>Неделя 15</b>	Системы неравенств. Совокупность неравенств .....	134
	Тестовые задания к разделу «Уравнения и неравенства» .....	138
	<b>ФУНКЦИИ</b>	
<b>Неделя 16</b>	Функции.....	140
<b>Неделя 17</b>	Функции.....	146
<b>Неделя 18</b>	Обзор основных функций .....	154
<b>Неделя 19</b>	Обзор основных функций .....	160
	<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
<b>Неделя 20</b>	Производная функции.....	166
<b>Неделя 21</b>	Исследование функций с помощью производной .....	174
<b>Неделя 22</b>	Первообразная.....	184
	Тестовые задания к разделам «Функции» и «Начала математического анализа» .....	190
	<b>ГЕОМЕТРИЯ. ПЛАНИМЕТРИЯ</b>	
<b>Неделя 23</b>	Треугольник.....	192
<b>Неделя 24</b>	Многоугольники.....	204
<b>Неделя 25</b>	Окружность .....	214
	<b>ГЕОМЕТРИЯ. СТЕРЕОМЕТРИЯ</b>	
<b>Неделя 26</b>	Аксиомы стереометрии. Теоремы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Построения в стереометрии. Углы в стереометрии .....	222
<b>Неделя 27</b>	Многогранники.....	232
<b>Неделя 28</b>	Пирамида. Правильные многогранники.....	240

<b>Неделя 29</b>	Прямой круговой цилиндр .....	248
<b>Неделя 30</b>	Прямой круговой конус .....	254
<b>Неделя 31</b>	Шар и сфера.....	262
<b>Неделя 32</b>	Прямая и отрезок, луч. Сравнение и измерение отрезков.....	266
<b>Неделя 33</b>	Скалярные и векторные величины .....	272
	Тестовые задания к разделу «Геометрия».....	278
	<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>	
<b>Неделя 34</b>	Множества и операции над ними. Элементы комбинаторики .....	280
<b>Неделя 35</b>	Решение практических задач: анализ диаграмм и графиков, анализ информации статистического характера .....	290
<b>Неделя 36</b>	Вероятность событий: вычисление вероятности событий на основе подсчёта числа исходов .....	295
	Тестовые задания к разделу «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» .....	309
	ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 2 .....	311
	ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ .....	318

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Результаты единого государственного экзамена исключительно важны для выпускника и будущего абитуриента — они учитываются в школьном аттестате и при поступлении в вузы. Получить максимальный балл на ЕГЭ непросто, но с каждым годом увеличивается число выпускников, которые блестяще с этим справляются.

Перед вами уникальное учебное пособие, разработанное педагогами-репетиторами для выпускников, их родителей и коллег-учителей. Издание содержит весь материал школьного курса по математике, необходимый для сдачи ЕГЭ, в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Пособие состоит из 3 частей.

*Часть 1* — пробный тест в формате ЕГЭ, который позволит учащемуся оценить свой уровень знаний в начале подготовки.

*Часть 2* — материал для повторения, проверки и закрепления знаний школьного курса по математике с тестовыми заданиями в формате ЕГЭ. Программа самоподготовки разделена на 36 недель, что позволит учащемуся систематизировать самостоятельную работу в течение года. Объём теоретического материала и заданий каждой недели отбирался авторами таким образом, чтобы проработка его занимала у учащегося не более 2 часов в неделю.

*Часть 3* — контрольный тест в формате ЕГЭ, который продемонстрирует уровень подготовки перед сдачей самого экзамена.

## Уважаемые выпускники!

Чтобы успешно сдать ЕГЭ, необходимы глубокие знания по математике и умение организовывать свою работу.

Итак,

- 1. Что вы знаете?** Выполните пробный тест. На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 21 задание. Часть 1 состоит из 9 заданий, которые предполагают краткий ответ. Часть 2 включает 5 заданий с кратким ответом и 7 заданий с развёрнутым ответом. Максимальное количество баллов — 34. Бланк для ответов в конце теста поможет потренироваться в заполнении аналогичного бланка на самом экзамене, ведь от правильности и аккуратности его заполнения во многом зависит ваша будущая оценка. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. Будьте честны с собой! Как вы усвоили материал школьной программы? Если вы не набрали максимального количества баллов, то...
- 2. Что делать?** Весь материал пособия разделен на 36 недель. Выполните тестовые задания, расположенные на полях. Внимательно прочитайте формулировку заданий и постарайтесь понять смысл вопроса. Если вы поняли вопрос, то, скорее всего, вы знаете и ответ на него. Если вы испытываете затруднения при выполнении заданий текущей недели, то повторите теоретический материал. Затем попробуйте выполнить эти задания с опорой на теоретический материал, расположенный рядом. В завершение недели выполните задания из раздела «Контроль знаний», которые позволят закрепить и систематизировать учебный материал недели. В конце раздела проверьте свои знания, выполнив задания повышенной сложности.
- 3. Как провести репетицию ЕГЭ?** Повторив весь школьный курс, представьте себя на экзамене. Пройдите последний тест, подобный тому, который вы будете проходить во время

ЕГЭ, в условиях, максимально приближенных к условиям экзамена. Сидя дома за рабочим столом, представьте себя на экзамене — тогда на ЕГЭ вы будете чувствовать себя как дома.

*Верьте в свои силы! Желаем удачи!*

#### **Уважаемые родители!**

**Чем вы можете помочь своему ребенку?**

- 1. Организовать систематическую и последовательную подготовку к ЕГЭ.** Большинство подростков ещё не могут правильно планировать своё время, всё откладывают «на потом». От правильного планирования занятий во многом зависит результат подготовки. Выделить 2 часа в неделю в плотном графике современного школьника легче, чем повторить весь материал школьного курса за несколько дней до экзамена.
- 2. Создать благоприятную психологическую обстановку дома.** Даже для самого ответственного ученика экзамен — это испытание, стресс. «Домашняя психотерапия» — это помощь любящих и заботливых близких людей, родителей, которые проверят, напомнят, убедят, уберегут от бессонных ночей накануне экзамена, успокоят и поддержат.
- 3. Быть рядом.** Мы не призываем родителей учить вместе с ребёнком темы и ответы на вопросы. Это первое «взрослое» испытание для учащегося, а не для его родителей! Принимайте участие в делах вашего ребёнка, интересуйтесь его душевным состоянием, настроением. Стараясь помочь, вы дадите своим детям уроки любви, сочувствия, взаимопомощи, научите спокойно и уверенно преодолевать трудности.

*Желаем вам удачи и терпения!*

#### **Уважаемые коллеги-учителя!**

В начале каждой недели приведены темы для повторения из кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. Каждому разделу и элементу содержания, проверяемым на ЕГЭ, соответствует несколько типов заданий. Задания базового уровня сложности расположены рядом с соответствующим теоретическим материалом. Задания повышенного и высокого уровней сложности расположены в конце каждого раздела. Два тренировочных теста помогут каждому учащемуся определить свой уровень подготовки.

Конечно, ЕГЭ требует специальной подготовки по предмету, но готовиться нужно и к самой форме проведения экзамена. Также при этом необходимы обобщение и систематизация изученного материала. Следует обратить особое внимание на пробелы в знаниях учащегося, допущенные при изучении школьной программы, и устранить их. Надеемся, что наше пособие будет полезно вам в вашей ежедневной работе.

*Желаем творческих успехов!*



Номер недели

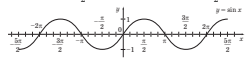
Элементы содержания кодификатора ЕГЭ

Задания базового уровня сложности

**НЕДЕЛЯ 19** Содержание недели согласно кодификатору ЕГЭ:  
 3.3. Основные элементарные функции  
 3.3.5. Тригонометрические функции, их графики  
 3.3.6. Показательная функция, ее график  
 3.3.7. Логарифмическая функция, ее график

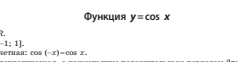
**Функция  $y = \sin x$**

- $D(\sin x) = \mathbb{R}$ .
- $E(\sin x) = [-1; 1]$ .
- Функция нечетная:  $\sin(-x) = -\sin x$ .
- Функция периодическая, с наименьшим положительным периодом  $2\pi$ :  $\sin(x + 2\pi) = \sin x$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Нули функции:  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Промежутки знакопостоянства:  $\sin x > 0$ , если  $x \in (2\pi n; \pi + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ;  $\sin x < 0$ , если  $x \in (\pi + 2\pi n; 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Промежутки монотонности: функция возрастает на каждом из промежутков  $(-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ; функция убывает на каждом из промежутков  $(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Экстремумы:  $y_{\max} = 1$ , если  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ;  $y_{\min} = -1$ , если  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .




**Функция  $y = \cos x$**

- $D(\cos x) = \mathbb{R}$ .
- $E(\cos x) = [-1; 1]$ .
- Функция четная:  $\cos(-x) = \cos x$ .
- Функция периодическая, с наименьшим положительным периодом  $2\pi$ :  $\cos(x + 2\pi) = \cos x$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Нули функции:  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Промежутки знакопостоянства:  $\cos x > 0$ , если  $x \in (-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ;  $\cos x < 0$ , если  $x \in (\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .



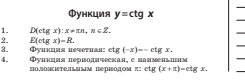
**Функция  $y = \operatorname{tg} x$**

- $D(\operatorname{tg} x) = x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- $E(\operatorname{tg} x) = \mathbb{R}$ .
- Функция нечетная:  $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$ .
- Функция периодическая, с наименьшим положительным периодом  $\pi$ :  $\operatorname{tg}(x + \pi) = \operatorname{tg} x$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Нули функции:  $x = \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Промежутки знакопостоянства:  $\operatorname{tg} x > 0$ , если  $x \in (\pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ;  $\operatorname{tg} x < 0$ , если  $x \in (\frac{\pi}{2} + \pi n; \pi n + \pi)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Промежутки монотонности: функция возрастает на каждом из промежутков  $(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n)$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- Экстремумов нет.



**Функция  $y = \operatorname{ctg} x$**

- $D(\operatorname{ctg} x) = x \neq \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .
- $E(\operatorname{ctg} x) = \mathbb{R}$ .
- Функция нечетная:  $\operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x$ .
- Функция периодическая, с наименьшим положительным периодом  $\pi$ :  $\operatorname{ctg}(x + \pi) = \operatorname{ctg} x$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ .



**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

- Определите наименьшее значение функции  $y = 2\sin x - 1$ .
- Определите наименьший положительный период функции  $y = 3\operatorname{tg}(2x) + 1$ .
- Найдите ординату точки пересечения графика  $y = 7x - 3$  с осью  $Oy$ .
- Найдите абсциссу точки пересечения графика функции  $y = (\frac{1}{2})^x - 16$  с осью  $Ox$ .

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

19


Повторяемый раздел

Теоретический материал для повторения

Задания для закрепления и систематизации знаний

Номер текущей недели

**КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ**

- Нарисуй отрезок на одной из координатных осей отрезок, соответствующий:
  - $\sin \alpha$
  - $\cos \alpha$
- Запиши формулы для тангенса и котангенса:
 
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$
- Запиши основное тригонометрическое тождество:
 
$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$
- Соедини соответствующие части равенств для тригонометрических соотношений:
 

$\sin^2 \alpha =$	$1 - \cos^2 \alpha$
$\cos^2 \alpha =$	$1 - \sin^2 \alpha$
$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha =$	$1$
$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha =$	$\frac{1}{\cos^2 \alpha}$
$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha =$	$\frac{1}{\sin^2 \alpha}$
$\operatorname{tg} \alpha =$	$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

Ответы на тестовые задания к неделе 5  
 1 — 0,6; 2 — 0,6; 3 — 12,5; 4 — 0,5; 5 — 10 см; 6 — 9; 7 — 12; 8 — 0,025; 9 — 0,75; 10 — 72; 11 — 0,55.

Ответы к заданиям базового уровня сложности текущей недели

Задания повышенного и высокого уровней сложности к изученному разделу

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К РАЗДЕЛУ «АЛГЕБРА»

1. Найдите значение выражения  $\sqrt{9-a} + \sqrt{10-a}$ , если  $\sqrt{9-a} - \sqrt{10-a} = 1$ .

2. Упростите выражение  $\frac{3}{1-x^2} + \frac{3}{1+x^2} + \frac{6}{1+x^2} + \frac{12}{1-x^2} + \frac{24}{1+x^2} + \frac{48}{1-x^2}$ .

3. На сколько процентов снизилась цена товара, если сначала ее снизили на 10%, а потом еще на 20%?

4. Цена первого товара повысилась на 30%, а потом еще на 5%. Цена второго товара повысилась на 25%. После повышения цены товаров сравните. Найдите, на сколько процентов первоначальная цена одного товара больше первоначальной цены второго товара.

НЕДЕЛЯ 7. Алгебра

68

5. Найдите значение выражения  $\sqrt{20+14\sqrt{2}} + \sqrt{20-14\sqrt{2}}$ .

6. Найдите, при каких значениях  $a$  и  $b$  многочлен  $x^2 + ax^2 + 2x^2 + ax + b$  делится без остатка на многочлен  $x^2 + 4x + 3$ .

7. Вычислите  $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2} \arcsin \frac{24}{25} + 3 \operatorname{arctg} \frac{1}{2}\right)$ .

8. Найдите  $\log_{24} 24$ , если  $\log_2 15 = a$ ,  $\log_2 8 = b$ .

7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Тренировочный тест в формате ЕГЭ

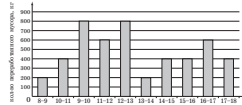
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1

Часть 1

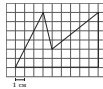
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа, затем перенесите его в бланк ответов №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

1. В университете учатся 2975 студентов, из них 1575 юношей. На сколько процентов юношей учатся больше чем девушек?

2. На диаграмме (см. рис.) приведено количество музона, переработанного работником завода в течение каждого часа 12 мая 2016 г. По горизонтали указано время работы в часах, по вертикали — количество музона (в кг). Найдите суммарное количество музона, переработанного в период времени с 11.00 до 15.00 этого дня.



3. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена пятиугольник (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



4. Трое счастливых выиграла в лотерею суммы, относящиеся друг к другу как 3:4:6. Если разность между наибольшим выигрышем и наименьшим выигрышем составляет 1,5 миллиона рублей, то чему равен весь призовой фонд лотереи в данном розыгрыше? Сумму укажите в миллионах.

Тренировочный тест № 1

10

5. Решите уравнение  $2^x = 56 - \frac{25}{8}$ .

6. В треугольнике  $ABC$   $BD$  — высота, угол  $A$  равен  $45^\circ$ ,  $AD = 4$ ,  $\sin C = 0,25$ . Найдите  $BC$ .




7. Касательная, проведенная к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ , имеет вид  $y = \frac{2x - 24}{5}$ . Найдите значение производной  $f'(1)$ .

8. Найдите наибольшее значение угла  $ABF$ , если точка  $F$  лежит на одной из сторон  $AE$ ,  $ED$ ,  $CD$  или  $BC$  правильного пятиугольника  $ABCDE$  (см. рис.). Величину угла укажите в градусах.




Часть 2

9. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{25}} - 2 \frac{22 + 4\sqrt{6}}{64 - 6\sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{34} + \sqrt{44}}$ .

10. Мотоциклист и велосипедист одновременно выехали навстречу друг другу из пунктов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми составляет 56 км, и встретились в пункте  $C$ , после чего продолжили свой путь. Расстояние от пункта  $C$  до пункта  $B$  мотоциклист проехал за 24 минуты, а велосипедист преодолел расстояние от пункта  $C$  до пункта  $A$  за 2 часа 30 минут. Найдите скорость мотоциклиста в км/ч.

11. Некоторое предприятие выпускает продукцию  $x$  (тыс. единиц). При этом сумма общих ежемесячных расходов вычисляется по формуле  $y = 940 + 5,2x$  тыс. рублей. Определите количество выпущенной в октябре 2015 года продукции (в тыс. единиц), если общие расходы за октябрь составили 1018 тыс. рублей.

12. На рисунке изображена прямоугольная система координат и две точки  $A$  и  $M$ , которые принадлежат касательной, проведенной к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M$ . Найдите  $f'(10)$ .




Тренировочный тест № 1

11

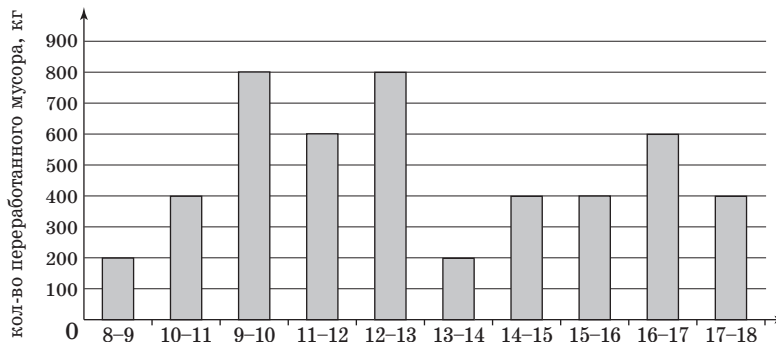
# ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ № 1

## Часть 1

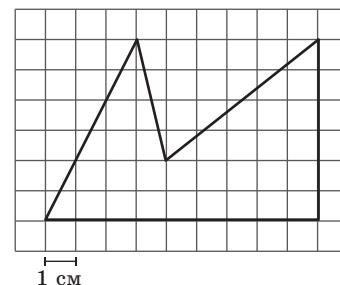
Ответом к заданиям 1—12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа, затем перенесите его в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

1. В университете учатся 2975 студентов, из них 1575 юношей. На сколько процентов юношей учится больше чем девушек?

2. На диаграмме (см. рис.) приведено количество мусора, переработанного некоторым заводом в течение каждого часа 12 мая 2016 г. По горизонтали указано время работы в часах, по вертикали — количество мусора (в кг). Найдите суммарное количество мусора, переработанного в период времени с 11.00 до 15.00 этого дня.



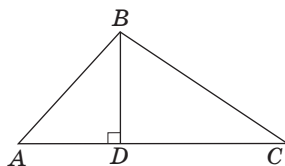
3. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображён пятиугольник (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



4. Трое счастливцев выиграли в лотерею суммы, относящиеся друг к другу как 3:4:6. Если разность между наибольшим выигрышем и наименьшим выигрышем составляет 1,5 миллиона рублей, то чему равен весь призовой фонд лотереи в данном розыгрыше? Сумму укажите в миллионах.

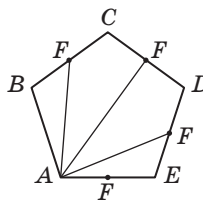
5. Решите уравнение  $2^x \cdot 50 = \frac{25}{8}$ .

6. В треугольнике  $ABC$   $BD$  — высота, угол  $A$  равен  $45^\circ$ ,  $AD = 4$ ,  $\sin C = 0,25$ . Найдите  $BC$ .




7. Касательная, проведённая к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ , имеет вид  $y = \frac{32 - 23x}{5}$ . Найдите значение производной  $f'(1)$ .

8. Найдите наибольшее значение угла  $ABF$ , если точка  $F$  лежит на одной из сторон  $AE$ ,  $ED$ ,  $CD$  или  $BC$  правильного пятиугольника  $ABCDE$  (см. рис.). Величину угла укажите в градусах.



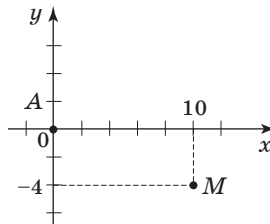

## Часть 2

9. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{25}} - 3 \cdot \frac{22 + 4\sqrt{6}}{64 - 6\sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{54} + \sqrt{44}}$ .

10. Мотоциклист и велосипедист одновременно выехали навстречу друг другу из пунктов  $A$  и  $B$ , расстояние между которыми составляет  $56$  км, и встретились в пункте  $C$ , после чего продолжили свой путь. Расстояние от пункта  $C$  до пункта  $B$  мотоциклист проехал за  $24$  минуты, а велосипедист преодолел расстояние от пункта  $C$  до пункта  $A$  за  $2$  часа  $30$  минут. Найдите скорость мотоциклиста в км/ч.

11. Некоторое предприятие выпускает продукцию  $x$  (тыс. единиц). При этом сумма общих ежемесячных расходов вычисляется по формуле  $y = 940 + 5,2x$  тыс. рублей. Определите количество выпущенной в октябре 2015 года продукции (в тыс. единиц), если общие расходы за октябрь составили  $1018$  тыс. рублей.

12. На рисунке изображена прямоугольная система координат и две точки  $A$  и  $M$ , которые принадлежат касательной, проведённой к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M$ . Найдите  $f'(10)$ .



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.

- 13.** Найдите все пары  $(x; y)$ , которые являются решениями неравенства  $y + y^2 + \sqrt{y - 3xy - 4x^2} \leq 7xy$ .
- 14.** В треугольнике  $ABC$  биссектрисы  $BD$  и  $AE$  углов  $B$  и  $A$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите длину стороны  $AC$ , если  $AB = 12$ ,  $OA : OE = 3 : 2$  и  $AD : DC = 6 : 7$ .
- 15.** При каких значениях параметра  $a$  система уравнений
- $$\begin{cases} 2^{x+1} + (a^2 - 6a) \sin 2y = 4, \\ 2^x - 8 \sin y \cos y = a \end{cases} \text{ имеет решения?}$$
- 16.** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $SABCD$ , у которой боковое ребро в два раза больше стороны основания. Точка  $G$  принадлежит ребру  $SB$ , а точки  $E, F, K, L$  — середины рёбер  $AD, AS, CS, DC$  соответственно. Найдите отношение площади сечения  $EFGKL$  к площади основания  $ABCD$ .
- 17.** На сколько процентов увеличится реальная заработная плата, если цены на все продовольственные и непродовольственные товары уменьшатся на 20%?
- 18.** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\arccos(1 + |x - a|) = 2x^2 + 5a - 18$  имеет решение.
- 19.** Натуральное число  $N$ , состоящее из 2012 цифр, кратно 9. Пусть  $x$  — сумма цифр числа  $N$ ,  $y$  — сумма цифр числа  $x$ ,  $z$  — сумма цифр числа  $y$ . Найдите все возможные значения числа  $z$ .



# Бланк ответов №1



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

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А	В	С	Д	Е	Г	Н	И	Т	К	Л	М	О	Р	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	.	-	À	Â	Ô	È	É	Ê	Ë	Î	Ï	Ù	Ú	Û	Ü	ß			

Регион	Код предмета	Название предмета
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

С правилами экзамена ознакомлен и согласен  
Совпадение вариантов в задании  
и бланке ответов подтверждаю  
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка.

Резерв 5

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

## Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

1	<input type="text"/>	21	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	22	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	23	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	24	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	25	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	26	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	27	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	28	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>	29	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	30	<input type="text"/>
11	<input type="text"/>	31	<input type="text"/>
12	<input type="text"/>	32	<input type="text"/>
13	<input type="text"/>	33	<input type="text"/>
14	<input type="text"/>	34	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	35	<input type="text"/>
16	<input type="text"/>	36	<input type="text"/>
17	<input type="text"/>	37	<input type="text"/>
18	<input type="text"/>	38	<input type="text"/>
19	<input type="text"/>	39	<input type="text"/>
20	<input type="text"/>	40	<input type="text"/>

## Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме

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

