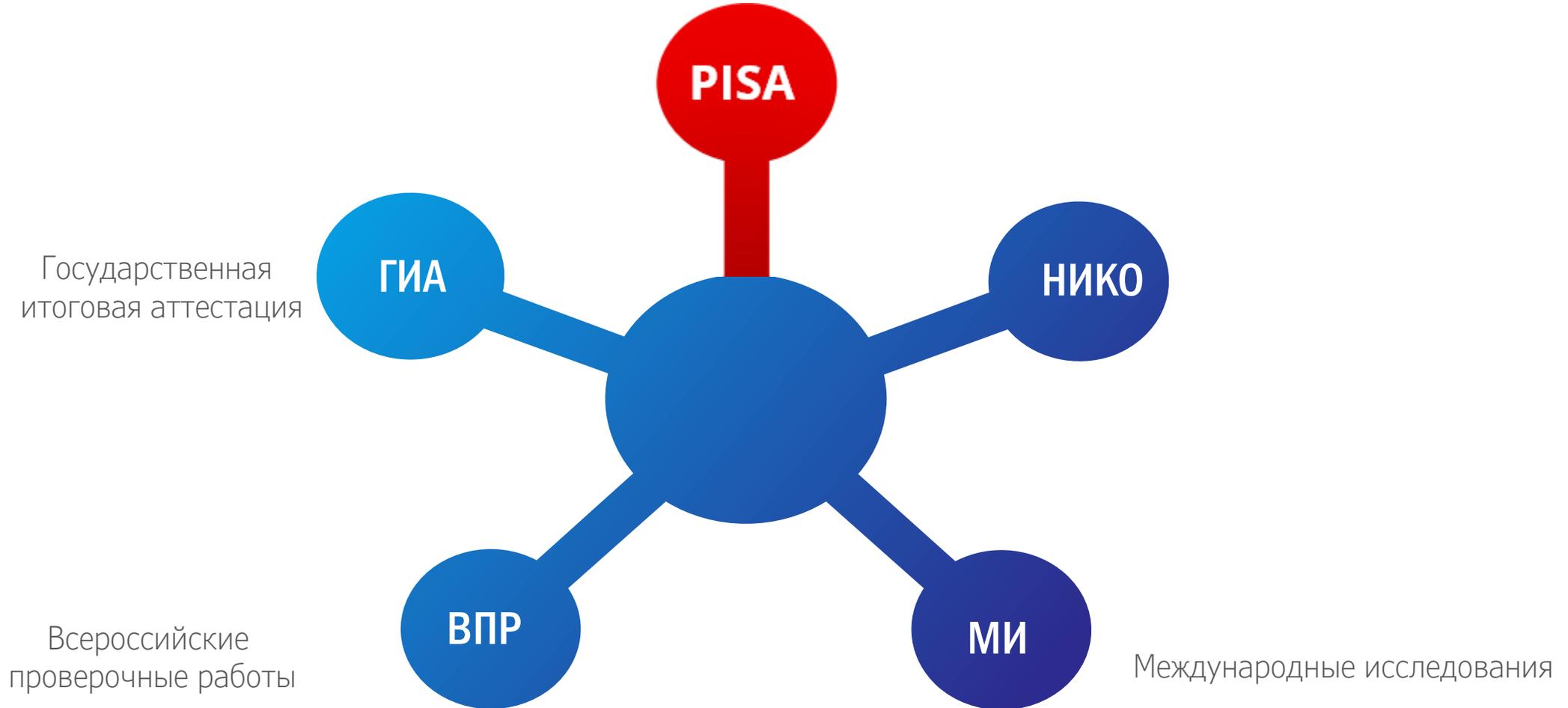


Школьный учебник как основной инструмент обучения математике и подготовки к оценочным процедурам различного уровня

НОВОЕ! Общероссийская оценка по модели PISA*

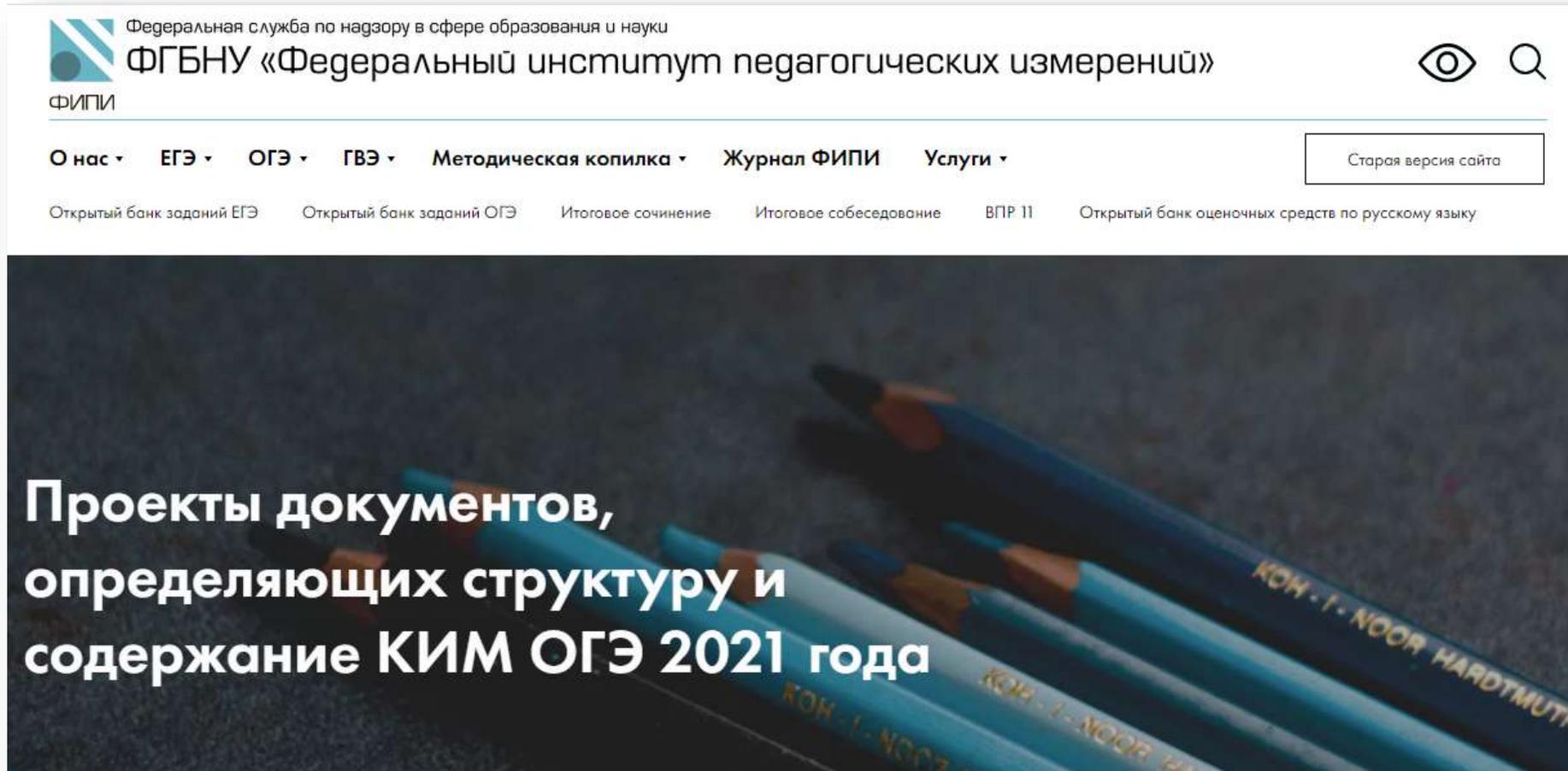


*Приказ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ N 219, РОСОБРНАДЗОРА приказ N 590, от 06.05.2019

[Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ОГЭ](#)



[Методические рекомендации для выпускников по самостоятельной подготовке к ЕГЭ](#)



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
ФИПИ

[О нас](#) ▾ [ЕГЭ](#) ▾ [ОГЭ](#) ▾ [ГВЭ](#) ▾ [Методическая копилка](#) ▾ [Журнал ФИПИ](#) [Услуги](#) ▾ [Старая версия сайта](#)

[Открытый банк заданий ЕГЭ](#) [Открытый банк заданий ОГЭ](#) [Итоговое сочинение](#) [Итоговое собеседование](#) [ВПР 11](#) [Открытый банк оценочных средств по русскому языку](#)

**Проекты документов,
определяющих структуру и
содержание КИМ ОГЭ 2021 года**

Проект расписания проведения ОГЭ и ГВЭ-9 в 2021 году

Дата	ОГЭ	ГВЭ-9
Основной период		
24 мая (пн)	русский язык	русский язык
25 мая (вт)	русский язык	русский язык
27 мая (чт)	математика	математика
28 мая (пт)	математика	математика
8 июня (вт)	<i>резерв: русский язык</i>	<i>резерв: русский язык</i>
10 июня (чт)	<i>резерв: математика</i>	<i>резерв: математика</i>
30 июня (ср)	<i>резерв: русский язык</i>	
2 июля (пт)	<i>резерв: математика</i>	
Дополнительный период		
3 сентября (пт)	русский язык	русский язык
6 сентября (пн)	математика	математика
13 сентября (пн)	<i>резерв: русский язык</i>	<i>резерв: русский язык</i>
17 сентября (пт)	<i>резерв: математика</i>	<i>резерв: математика</i>

<http://obrnadzor.gov.ru/news/rosobrnadzor-opublikoval-obnovlennye-proekty-raspisanij-ege-oge-i-gve-na-2021-god/>

11. Изменения в КИМ 2021 года по сравнению с 2020 годом

В рамках усиления акцента на проверку применения математических знаний в различных ситуациях количество заданий уменьшилось на одно за счет объединения заданий на преобразование алгебраических (задание 13 в КИМ 2020 г.) и числовых выражений (задание 8 в КИМ 2020 г.) в одно задание на преобразование выражений на позиции 8 в КИМ 2021 г.

Задание на работу с последовательностями и прогрессиями (задание 12 в КИМ 2020 г.) заменено на задание с практическим содержанием, направленное на проверку умения применять знания о последовательностях и прогрессиях в прикладных ситуациях (задание 14 в КИМ 2021 г.).

Скорректирован порядок заданий в соответствии с тематикой и сложностью.

Максимальный первичный балл уменьшен с 32 до 31.

8

Найдите значение выражения $a^{-7} \cdot (a^5)^2$ при $a = 5$.

Объединение заданий на преобразование алгебраических (задание 13 в КИМ 2020 г.) и числовых выражений (задание 8 в КИМ 2020 г.) в одно задание на преобразование выражений на позиции 8 в КИМ 2021 г.

14

Вика решила начать делать зарядку каждое утро. В первый день она сделала 30 приседаний, а в каждый следующий день она делала на одно и то же количество приседаний больше, чем в предыдущий день. За 15 дней она сделала всего 975 приседаний. Сколько приседаний сделала Вика на пятый день?

Задание на работу с последовательностями и прогрессиями (задание 12 в КИМ 2020 г.) заменено на задание с практическим содержанием, направленное на проверку умения применять знания о последовательностях и прогрессиях в прикладных ситуациях (задание 14 в КИМ 2021 г.).

[Онлайн урок. 9 класс. Повторение. Арифметическая и геометрическая прогрессии](#)

[Арифметическая и геометрическая прогрессии в школьном курсе математики](#)



Основной государственный экзамен по математике

Скачать



В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

25 заданий

Часть 1	19 заданий <i>с кратким ответом</i>	Базовый уровень
Часть 2	6 заданий <i>с развернутым ответом</i>	Повышенный и высокий уровень

3 часа 55 минут (235 минут)

Подготовка к ОГЭ по математике

Таблица 2. Распределение заданий части 1 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1
6	Координаты на прямой и плоскости	1
7	Геометрия	5
8	Статистика и теория вероятностей	1

Таблица 4. Распределение заданий части 2 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
3	Уравнения и неравенства	2
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	3

Таблица 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	19	19
Повышенный	4	8
Высокий	2	4
Итого	25	31

Таблица 7. Планируемые проценты выполнения заданий части 2

Номер задания	20	21	22	23	24	25
Уровень сложности	П	П	П	П	В	В
Ожидаемые проценты выполнения	30–50	15–30	3–15	30–50	15–30	3–15

[Рекомендации по переводу баллов в отметки ОГЭ-2020](#)

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее **8 баллов**, из которых **не менее 2 баллов** должны быть получены за решение заданий **по геометрии (задания 15–19, 23–25)**.

[Особенности подготовки к ОГЭ по математике](#)

Найдите среднюю оценку по математике учащихся вашего класса за II четверть. Ответ округлите до единиц.

Во время Русско-турецкой войны 1787—1791 гг. состоялось сражение при реке Рымник. 11 сентября 1789 г. объединённое русско-австрийское войско под командованием великого русского полководца А. В. Суворова разбило стотысячную турецкую армию. Численность войск под руководством Суворова составляла 25 % численности турецкой армии, а численность русских полков составляла 28 % численности русско-австрийского войска. Сколько русских воинов принимало участие в битве при Рымнике?

Убытки акционерного общества «Лебедь, рак и щука» за три летних месяца составили 246 000 р. В июне убытки составили 35 % этой суммы, а финансовые потери за июль составили 110 % июньских потерь. Сколько рублей составили потери акционерного общества в июле?

Расстояние между сёлами Рябиновка и Ольшанка на местности равно 98 км, а на карте – 4,9 см. Расстояние между сёлами Крапивня и Камышовое на этой же карте равно 7,6 см. Какое расстояние между сёлами Крапивня и Камышовое на местности?

Пицца, диаметр которой равен 30 см, стоит столько же, сколько две пиццы диаметром 20 см. В каком случае Дима съест больше пиццы: если купит одну большую или две маленькие, если все пиццы имеют одинаковую толщину?

Диаметр отверстия трубы равен 40 см, а толщина её стенок – 2 см. Хватит ли 2,5 кг краски, чтобы покрасить снаружи 10 м этой трубы, если на 1 м² её поверхности расходуется 200 г краски?

Приобрели 30 кг краски. Хватит ли этой краски для покрытия 58 столов и 18 дверей, если на один стол расходуется 250 г краски, а на одну дверь — 750 г?

Прикинуть, хватит ли одной тысячи рублей на покупку йогурта за 80 р., коробки конфет за 345 р., пачки творога за 56 р., килограмма мяса за 420 р. и упаковки сыра за 240 р.

Антон Николаевич попросил на рынке взвесить ему ровно 3 кг лука и ровно 6 кг картошки. Когда продавец предложил заплатить за покупку 317 р., Антон Николаевич сказал, что нужно пересчитать сумму. Почему он был уверен, что продавец ошибся при подсчёте?

Бак, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с высотой 4 м, шириной 1 м и длиной 1 м, весной заполнили водой. Каждый день для полива огорода из него брали 15 десятилитровых вёдер воды (и водой бак не пополняли). Хватит ли этой воды для ежедневного полива в течение одного месяца?

Чтобы связать шарф длиной 90 см и шириной 15 см, нужно израсходовать 270 г пряжи. Сколько граммов такой пряжи потребуется, чтобы связать шарф длиной 120 см и шириной 20 см?

Комната имеет длину 5,9 м, ширину 4,2 м и высоту 2,75 м. Площадь окон и дверей составляет 0,1 общей площади стен комнаты. Сколько рулонов одноцветных обоев нужно приобрести для оклеивания стен этой комнаты, если в каждом рулоне 10 м обоев при его ширине 0,53 м?

Рассмотреть карту России. 1) Найти на ней озеро, координаты которого равны: 58° с. ш. и 31° в. д.; 45° с. ш. и 132° в. д. 2) Определить координаты: города Архангельска; города Владивостока.

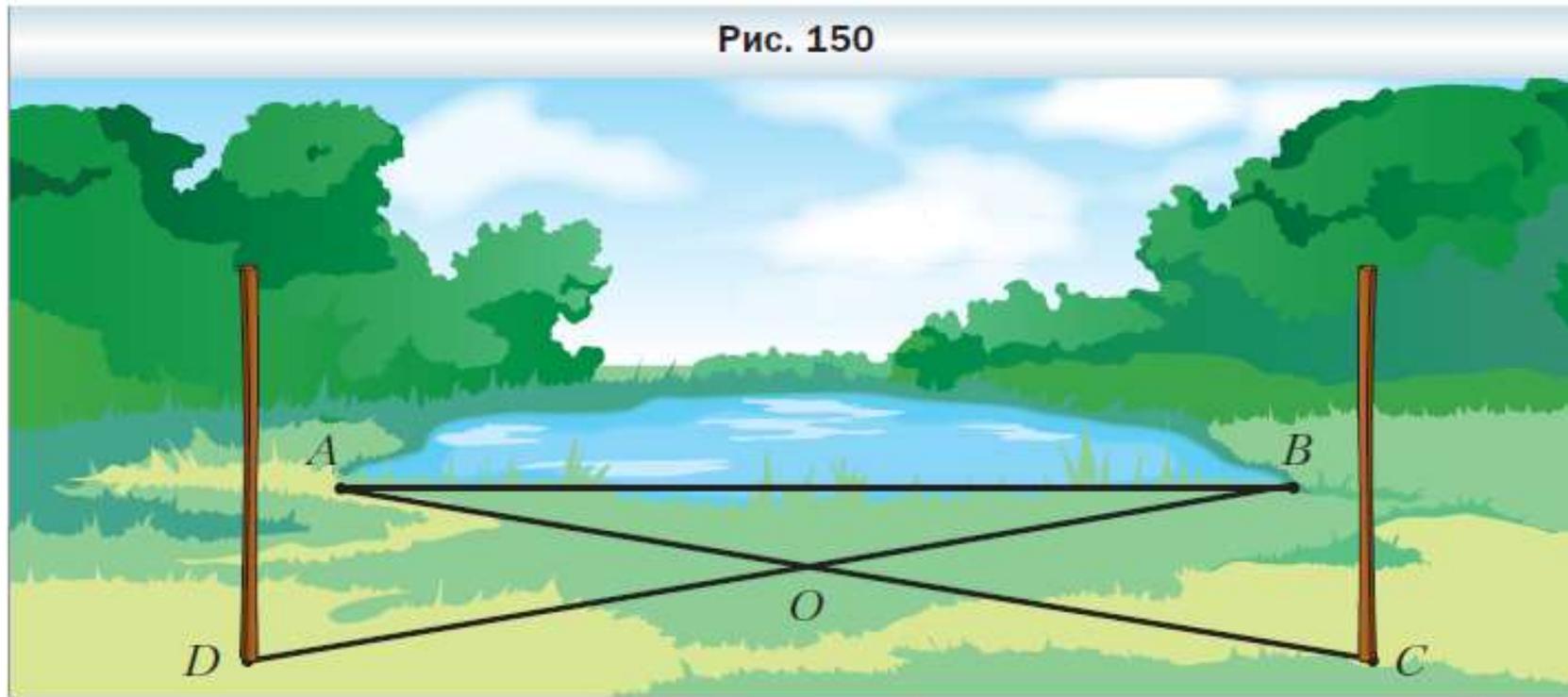
Рассуждаем На прямоугольную салфетку двое играющих по очереди кладут одинаковые монеты (монет имеется неограниченное количество). Проигрывает тот, кто не находит места для очередной монеты (монеты не должны накладываться друг на друга даже частью). Кто выиграет при правильной игре — начинающий игру первым или его соперник? Какой должна быть тактика игры?

На школьный праздник пригласили 60 пятиклассников. Некоторые из пятиклассников пришли с родителями, поэтому оказалось, что на празднике присутствует $\frac{7}{5}$ от числа приглашённых. Сколько человек пришло на школьный праздник?

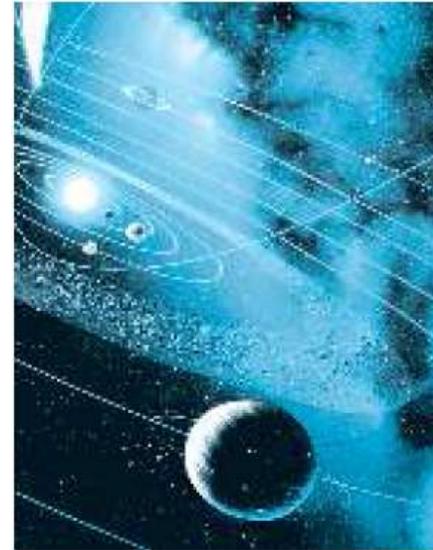
Чтобы приготовить подарки к детскому празднику, купили шоколадные конфеты и карамель. Шоколадных конфет взяли 4,2 кг, а карамели — на 2,4 кг больше. Масса шоколадных конфет в одном подарке составляет 0,175 кг. А сколько карамели в каждом подарке? (Все подарки одинаковы.)

В коробке находятся красные и зелёные шарики. Отношение числа красных шариков к числу зелёных равно 5 : 8. Какую часть числа зелёных шариков составляют красные? Во сколько раз зелёных шариков больше, чем красных?

Для определения ширины озера (рис. 150) на его берегу отметили точки A и B , а потом ещё точки C , D и O так, что точка O – общая середина отрезков AC и BD . Как можно определить ширину озера? Ответ обоснуйте.



(Для работы в парах.) а) Масса Земли $6,0 \cdot 10^{24}$ кг, а масса Марса $6,4 \cdot 10^{23}$ кг. Что больше: масса Земли или масса Марса — и во сколько раз? Результат округлите до десятых.



б) Масса Юпитера $1,90 \cdot 10^{27}$ кг, а масса Венеры $4,87 \cdot 10^{24}$ кг. Что меньше: масса Юпитера или масса Венеры — и во сколько раз? Результат округлите до единиц.

- 1) Распределите, кто выполняет задание а), а кто — задание б), и выполните их.
- 2) Проверьте друг у друга, правильно ли выполнены вычисления.
- 3) Исправьте допущенные ошибки.
- 4) Расположите указанные планеты в порядке возрастания их масс.

В таблице приведены массы атомов некоторых химических элементов.

- 1) Масса атома какого из данных элементов наименьшая, а какого — наибольшая?
- 2) Масса атома какого из элементов, меди или натрия, больше?
- 3) Составьте таблицу, упорядочив элементы в порядке уменьшения массы их атомов.

Элемент	Масса атома, кг	Элемент	Масса атома, кг
Азот	$2,32 \cdot 10^{-26}$	Золото	$3,27 \cdot 10^{-25}$
Алюминий	$4,48 \cdot 10^{-26}$	Медь	$1,05 \cdot 10^{-25}$
Водород	$1,66 \cdot 10^{-27}$	Натрий	$3,81 \cdot 10^{-26}$
Гелий	$6,64 \cdot 10^{-27}$	Олово	$1,97 \cdot 10^{-25}$
Железо	$9,28 \cdot 10^{-26}$	Уран	$3,95 \cdot 10^{-25}$

В секции по плаванию занимается 12 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них:

- а) четырёх человек для предстоящих городских соревнований;
- б) команду для участия в эстафете 4×100 м, определив порядок выступления спортсменов на всех четырёх этапах?

Сколькими способами Аня, Толя, Зоя, Света, Алла и Петя могут установить очередь по уборке класса в течение шестидневной учебной недели, если Свете удобно дежурить по четвергам, а Алла просит оставить ей субботу?

В кафе предлагают два первых блюда: борщ, рассольник — и четыре вторых блюда: гуляш, котлеты, сосиски, пельмени. Укажите все обеды из первого и второго блюд, которые может заказать посетитель. Проиллюстрируйте ответ, построив дерево возможных вариантов.

Дмитрий взял в библиотеке книгу. За первый день он прочитал 40 страниц, а за каждый следующий день читал на 10 страниц больше, чем за предыдущий. Сколько страниц в книге, если Дмитрий прочитал её за 7 дней?

Сколько ударов сделают часы в течение суток, если они отбивают только количество целых часов от 1 до 12?

Бактерия, попав в благоприятную среду, в конце двадцатой минуты делится на две бактерии, каждая из которых в конце следующих 20 мин делится снова на две, и т. д. Сколько бактерий получится из одной бактерии в течение суток?

Развитие познавательного интереса к предмету, расширению кругозора



Упражнения для повторения

32. Первая на Руси школа, как написано в «Повести временных лет», была открыта в Киеве в 988 г. при князе Владимире Святославиче. В 1701 г. указом императора Петра I была создана первая в России государственная светская школа – Школа математических и навигацких наук, или, как чаще её называли, Навигацкая школа. Первоначально школу возглавил боярин Фёдор Головин, а затем – выдающийся русский математик-педагог Леонтий Филиппович Магницкий (1669–1739), проработавший в школе 38 лет – со дня её открытия в 1701 г. до последних дней своей жизни. Перу Л.Ф. Магницкого принадлежал первый изданный в России в 1703 г. учебник по математике, на долгие годы ставший основным учебником российских школ. В Навигацкой школе обучали чтению, письму, арифметике, геометрии.



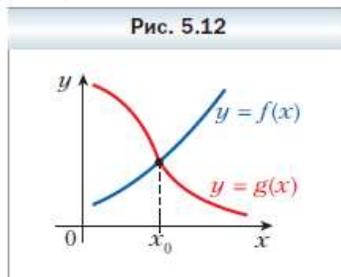
«Арифметика». Л.Ф. Магницкий

Когда сделаны уроки

Применение свойств функций

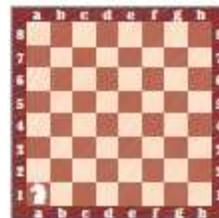
Чаще всего при решении уравнений вида $f(x) = g(x)$ вам приходилось выполнять преобразования левой и правой частей, сводя уравнение к более простому. Однако в ряде случаев ответ можно получить, не упрощая уравнение, а используя свойства функций f и g .

Например, если функция f возрастающая, а функция g убывающая, то уравнение $f(x) = g(x)$ имеет не более одного корня (рис. 5.12). Если этот корень удастся подобрать, то решение уравнения будет завершено.



Задача от мудрой совы

137. Шахматный конь начинает свой маршрут в левом нижнем углу доски, а заканчивает его в правом верхнем углу. Может ли конь при этом побывать на всех полях доски по одному разу?



Когда сделаны уроки

Так ли просты эти простые числа?

В тех случаях, когда с чем-то можно справиться легко, без проблем, мы говорим «простая задача», «простое дело», «простой маршрут» и т. п. Вам может показаться, что когда речь идёт о простых числах, то никаких сложностей не предвидится. Но это совсем не так.

Простые числа поставили перед математиками немало сложных вопросов, на многие из которых ответ до сих пор не найден. О некоторых проблемах, связанных с простыми числами, пойдёт речь далее.

Проектная работа

Эта рубрика адресована прежде всего тем, кто хочет научиться приобретать знания самостоятельно, творчески мыслить, формировать, выражать и отстаивать свою точку зрения, выдвигать гипотезы, находить наиболее рациональные и нестандартные решения.

3. Парадоксы теории множеств

Рекомендуемые литература и интернет-ресурсы

Валенкин Н.Я. Рассказы о множествах. – М.: Наука, 1965.
Яценко И.В. Парадоксы теории множеств. – М.: МИЦМО, 2002.

4. Математическая логика — язык математики

Рекомендуемые литература и интернет-ресурсы

Бизам Д., Герцег Я. Игра и логика. – М.: Мир, 1975.
Болтянский В.Г., Сидоров Ю.В., Шабурин М.И. Лекции и задачи по элементарной математике. – М.: Наука, 1974.
Гжегорчик А. Популярная логика. – М.: Наука, 1979.
Мадер В.В. Школянику об алгебре логики. – М.: Просвещение, 1993.
Никольская И.Л. Математическая логика. – М.: Высшая школа, 1981.
Эдельман С.Л. Математическая логика. – М.: Высшая школа, 1975.



КОГДА СДЕЛАНЫ УРОКИ

Растут ли в огороде радикалы?

В Древней Греции действие извлечения корня отождествляли с поиском стороны квадрата по его площади, а сам квадратный корень называли стороной.

В Древней Индии слово «мула» означало «начало», «основание», «корень дерева». Это же слово стали употреблять и по отношению к стороне квадрата, возможно, исходя из такой ассоциации: из стороны квадрата, как из корня, вырастает сам квадрат. Видимо, поэтому в латинском языке понятия «сторона» и «корень» выражаются одним и тем же словом — *radix*. От этого слова произошёл термин «радикал».

Слово *radix* можно также перевести как «редис», т. е. корнеплод — часть растения — видоизменённый корень, который может являться съедобным.

В XIII–XV вв. европейские математики, сокращая слово *radix*, обозначали квадратный корень знаками R , R , R^2 . Например, запись $\sqrt{7}$ выглядела так: R^27 .

В XVI в. стали использовать знак $\sqrt{\quad}$. Происхождение этого символа, по-видимому, связано с рукописным начертанием латинской буквы r .

В XVII в. выдающийся французский математик Рене Декарт, соединив знак $\sqrt{\quad}$ с горизонтальной чертой, получил символ $\sqrt{\quad}$, который мы используем и сегодня.

Рене Декарт (1596–1650)

Французский математик, философ, физик, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики, автор целого ряда научных открытий в механике и оптике.



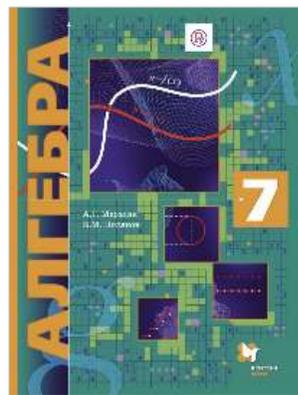
Задача от мудрой совы

162. Барон Мюнхгаузен рассказывал, что он разрезал арбуз на четыре части, а после того, как его съели, осталось пять корок. Может ли такое быть, если корки не ломать?

Базовый уровень



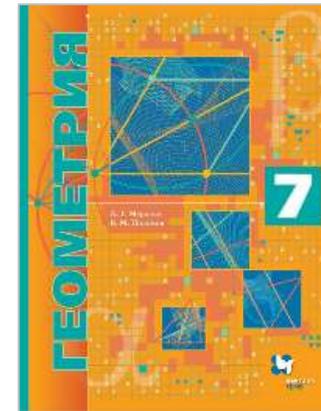
Углубленный уровень



Базовый уровень



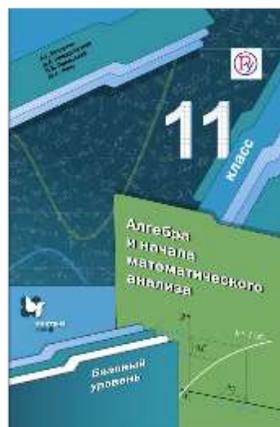
Углубленный уровень



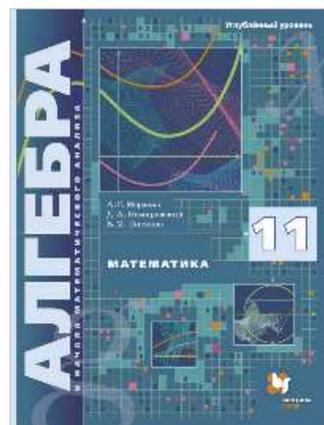
МАТЕМАТИКА
5-6 классы

Алгебра
7-9 классы

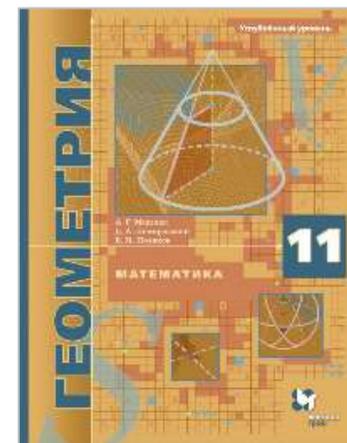
Геометрия
7-9 классы



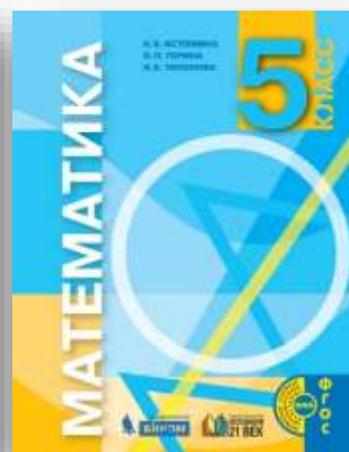
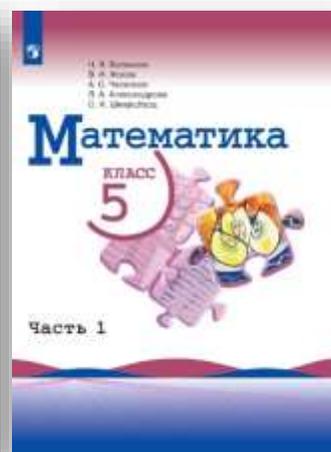
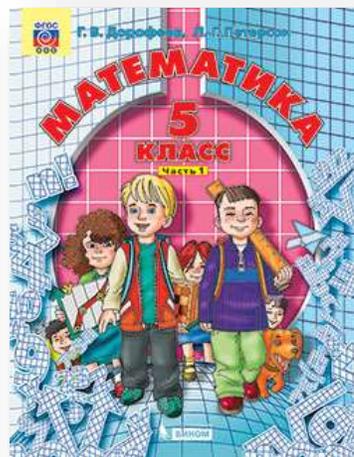
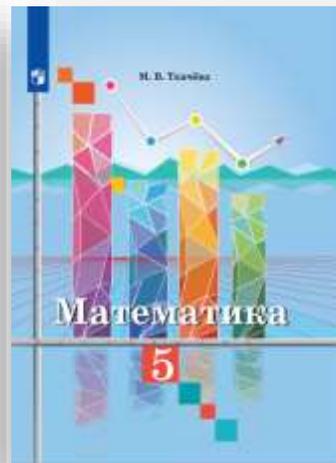
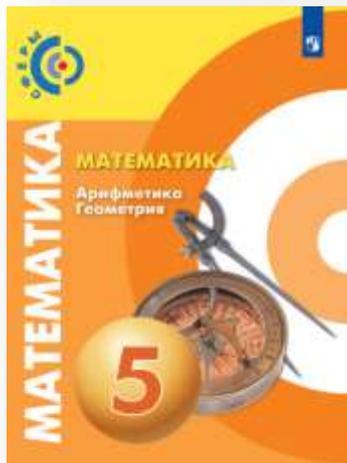
**Алгебра и начала
математического анализа**
10-11 классы



Геометрия
10-11 классы




[Математика.
По страницам
учебников
Мерзляка и Ко](#)

УМК

Математика. "Сферы" (5-6)

Математика. Дорофеев Г.В. и др. (5-6)

Математика. Никольский С.М. и др. (5-6)

Математика. Ткачёва М. В. (5-6)

УМК Дорофеева-Петерсон (5-6)

УМК Мерзляка. Математика (5-6)

Математика. Истомина Н.Б (5-6).

Математика. Виленкин Н.Я. (5-6)



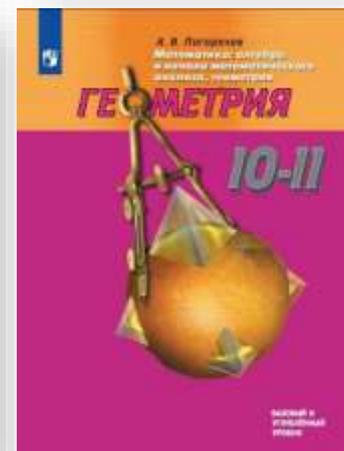
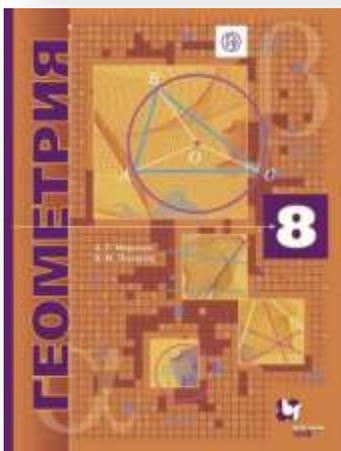
УМК	УМК
Алгебра. "Сферы" (7-9)	Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)
Алгебра. Никольский С.М. и др. (7-9)	Алгебра. Макарычев Ю.Н. (7-9)
УМК Петерсон. Алгебра (7-9)	Алгебра. Макарычев Ю.Н.(7-9) (У)
УМК Мордковича. Алгебра (7-9) (Б) (Бином)	УМК Мерзляка. Алгебра (7-9) (Б)
Алгебра. Дорофеев Г.В. и др. (7-9)	УМК Мерзляка. Алгебра (7-9) (У)

 [Математика и Алгебра](#)

 [Математика для 5-11-го класса](#)

[Математика](#)





УМК
Геометрия. Атанасян Л.С. и др. (7-9)
Геометрия. "Сферы" (7-9)
Геометрия. Бутузов В.Ф. и др. (7-9)
УМК Мерзляка. Геометрия (7-9) (Б)
УМК Мерзляка. Геометрия (7-9) (У)
Геометрия. Погорелов А.В. (7-9)
УМК Шарыгина. Геометрия (7-9)
УМК Смирнова. Геометрия (7-9) (Бином)



[Особенности подготовки к ОГЭ по математике](#)

[Функциональная грамотность. Математические практико-ориентированные задания в учебниках и в реальной жизни](#)

[Решение математических задач практико-ориентированного содержания в основной школе](#)

[Функциональная грамотность. Математика для развития интеллекта и для жизни](#)

[Решаем текстовые задачи. Готовимся к ВПР и ОГЭ](#)

[Арифметическая и геометрическая прогрессии в школьном курсе математики](#)

[Неравенства и системы неравенств в школьном курсе алгебры](#)

[Особенности подготовки к ОГЭ по математике Задания в формате PISA](#)

[Особенности подготовки к ОГЭ по математике Алгебра](#)

[Особенности подготовки к ОГЭ по математике. Геометрия](#)

[Задачи по планиметрии в ОГЭ и ЕГЭ по математике](#)

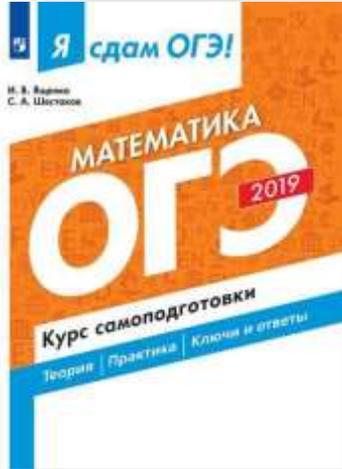
[Онлайн-урок. 9 класс. Повторение. Решение дробных рациональных уравнений](#)

[Онлайн-урок, 9 класс. Разбираем первые пять заданий ОГЭ по математике](#)

[Онлайн-урок 9 класс. Готовимся к ОГЭ по математике. Решение практико-ориентированных задач](#)

[Онлайн урок. 9 класс. Повторение. Арифметическая и геометрическая прогрессии](#)

[Онлайн урок. 9 класс. Повторение. Готовимся к ОГЭ. Решение текстовых задач](#)



[ОГЭ. Математика. 15 новых вариантов от "Просвещения". Шестаков С.А., Яценко И. В.](#)

[Математика. Задания повышенного и высокого уровня сложности. Приемы и способы решения. Крайнева Л. Б.](#)

[В помощь выпускнику. ОГЭ. Математика. Справочник с комментариями ведущих экспертов. Кузнецова Л. В., Суворова С. Б., Бульчев В. А. и др.](#)



[Я сдам ОГЭ-2019! Математика. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Яценко И. В., Шестаков С. А.](#)

[Я сдам ОГЭ-2019! Математика. Геометрия. Типовые задания. Яценко И. В., Шестаков С. А.](#)

[Я сдам ОГЭ-2019! Математика. Алгебра. Типовые задания. Яценко И. В., Шестаков С. А.](#)

СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ

под редакцией Г.С. Ковалёвой

- ▶ Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности международного сравнительного исследования PISA
- ▶ Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развёрнутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- ▶ Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности.
- ▶ **Готовится второй выпуск (март 2021 г.)**

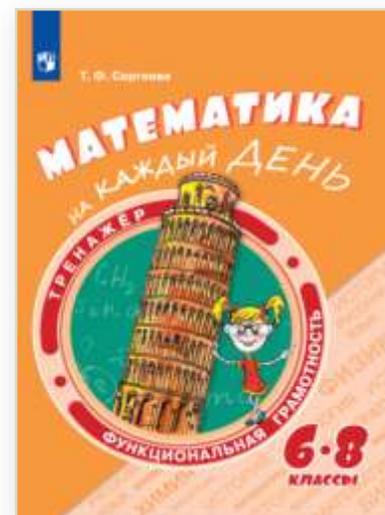
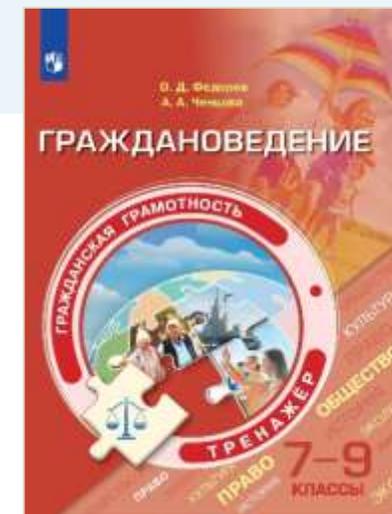


[Купить](#)



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ

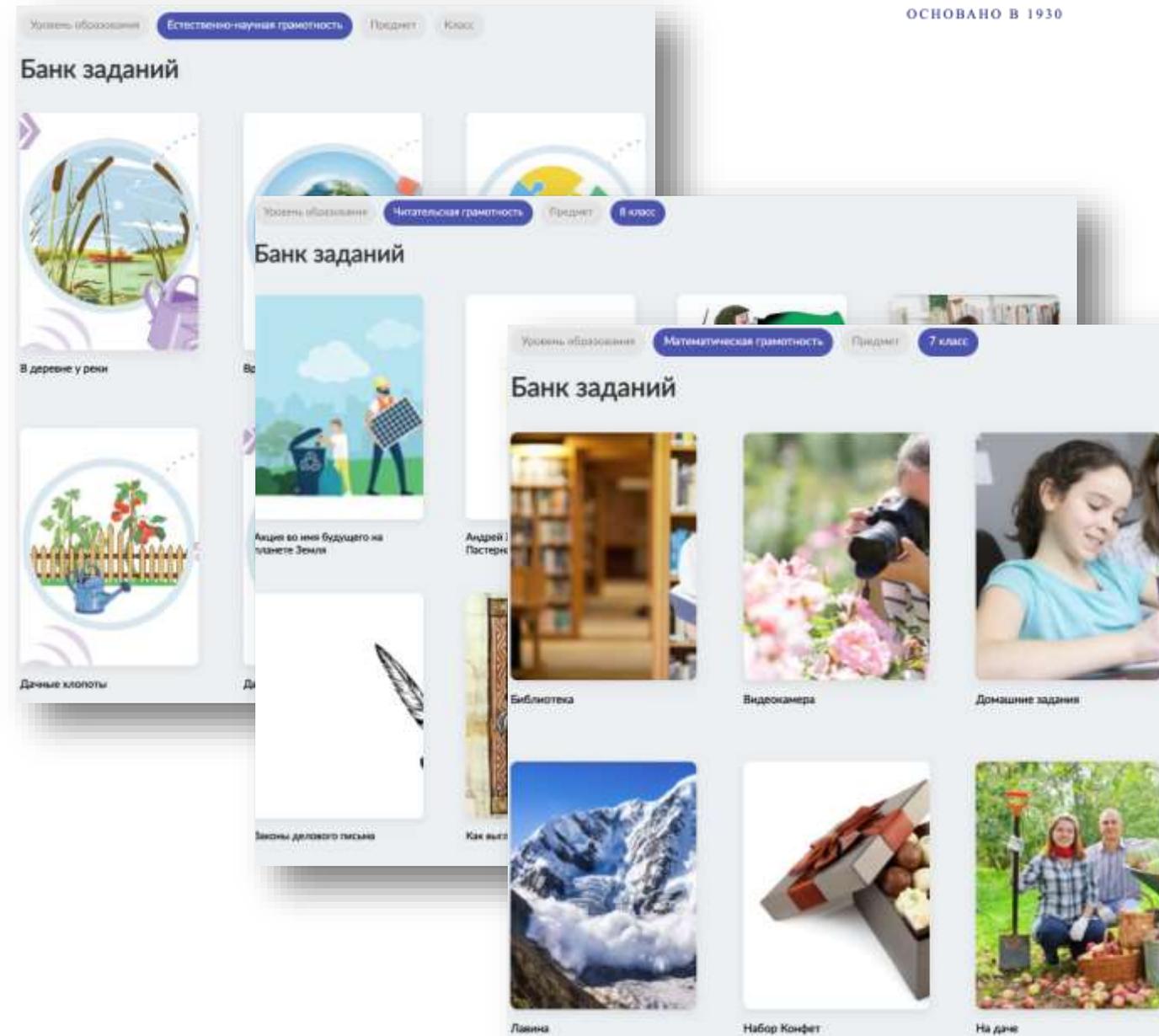
- ▶ Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность
- ▶ Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы.
- ▶ Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования



Электронный банк заданий. Удобно, доступно, эффективно

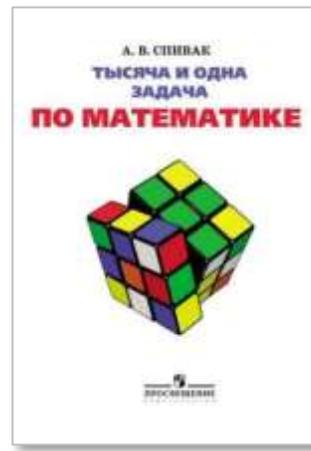
- ▶ Интерактивные задания по всем видам функциональной грамотности
- ▶ Возможна сортировка заданий по виду грамотности, предмету и классу, распечатки ситуации и заданий
- ▶ Доступна электронная версия печатного пособия с возможностью выбора тем
- ▶ Дидактическая карточка даёт рекомендации по включению заданий и ситуаций в образовательный процесс. Позволит использовать ключи для оценки выполненных учащимися работ.
- ▶ Доступны различные способы получения доступа.
- ▶ Возможность конструировать банк заданий под актуальные потребности региона

[Ссылка на электронный банк заданий](#)



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОСОБИЯ

для эффективной подготовки к олимпиадам, ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, международным исследованиям



- ▶ Позволят учащимся существенно повысить уровень своей функциональной грамотности
- ▶ Содержат разнообразные тренировочные и проверочные задания и упражнения для текущего и итогового контроля знаний, а также творческие задания, позволяющие углубить знания по различным предметным областям
- ▶ Универсальные, могут быть использованы с любым учебно-методическим комплектом



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ



[О нас](#) ▾ [ЕГЭ](#) ▾ [ОГЭ](#) ▾ [ГВЭ](#) ▾ [Навигатор подготовки](#) ▾ [Методическая копилка](#) ▾ [Журнал ФИПИ](#) [Услуги](#) ▾

[Старая версия сайта](#)

[Открытый банк заданий ЕГЭ](#) [Открытый банк заданий ОГЭ](#) [Итоговое сочинение](#) [Итоговое собеседование](#) [ВПР 11](#) [Открытый банк оценочных средств по русскому языку](#)

[ФГБНУ «ФИПИ»](#) → [Навигатор подготовки](#) → [Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ](#)

Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ

- [Русский язык](#)
- [Математика](#)

Мы используем файлы cookies, чтобы сделать наш веб-сайт максимально полезным для Вас

Проект расписания проведения ЕГЭ и ГВЭ-11 в 2021 году

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Основной период		
25 мая (вт)		русский язык
28 мая (пт)		математика
31 мая (пн)	география, литература, химия	
3 июня (чт)	русский язык	
4 июня (пт)	русский язык	
7 июня (пн)	математика II	
8 июня (вт)		<i>резерв: русский язык</i>
10 июня (чт)		<i>резерв: математика</i>
11 июня (пт)	история, физика	
15 июня (вт)	обществознание	
18 июня (пт)	иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), биология	
21 июня (пн)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
22 июня (вт)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
24 июня (чт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
25 июня (пт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
28 июня (пн)	<i>резерв: география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история, русский язык)</i>	
29 июня (вт)	<i>резерв: обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), математика II, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)</i>	
2 июля (пт)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Дополнительный период для ГИА-11 (ЕГЭ и ГВЭ-11)		
12 июля (пн)	география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история	
13 июля (вт)	русский язык	русский язык
14 июля (ср)	обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), ЕГЭ по математике профильного уровня, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
17 июля (сб)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	математика
Дополнительный период (ГВЭ-11)		
3 сентября (пт)		русский язык
6 сентября (пн)		математика
13 сентября (пн)		<i>резерв: русский язык</i>
17 сентября (пт)		<i>резерв: математика</i>

<http://obrnadzor.gov.ru/news/rosobrnadzor-opublikoval-obnovlennye-proekty-raspisanij-ege-oge-i-gve-na-2021-god/>

Проект расписания проведения ЕГЭ и ГВЭ-11 в 2021 году

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Основной период		
25 мая (вт)		русский язык
28 мая (пт)		математика
31 мая (пн)	география, литература, химия	
3 июня (чт)	русский язык	
4 июня (пт)	русский язык	
7 июня (пн)	математика II	
8 июня (вт)		<i>резерв: русский язык</i>
10 июня (чт)		<i>резерв: математика</i>
11 июня (пт)	история, физика	
15 июня (вт)	обществознание	
18 июня (пт)	иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), биология	
21 июня (пн)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
22 июня (вт)	иностранные языки (раздел «Говорение»)	
24 июня (чт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
25 июня (пт)	информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
28 июня (пн)	<i>резерв: география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история, русский язык)</i>	
29 июня (вт)	<i>резерв: обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), математика II, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)</i>	
2 июля (пт)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	

Дата	ЕГЭ	ГВЭ-11
Дополнительный период для ГИА-11 (ЕГЭ и ГВЭ-11)		
12 июля (пн)	география, литература, иностранные языки (раздел «Говорение»), биология, история	
13 июля (вт)	русский язык	русский язык
14 июля (ср)	обществознание, химия, физика, иностранные языки (за исключением раздела «Говорение»), ЕГЭ по математике профильного уровня, информатика и ИКТ (К-ЕГЭ)	
17 июля (сб)	<i>резерв: по всем учебным предметам</i>	математика
Дополнительный период (ГВЭ-11)		
3 сентября (пт)		русский язык
6 сентября (пн)		математика
13 сентября (пн)		<i>резерв: русский язык</i>
17 сентября (пт)		<i>резерв: математика</i>

Экзаменационная работа ГВЭ по математике в 2021 году будет состоять из отдельных заданий по спецификации КИМ ЕГЭ 2021 года по математике базового уровня.

До 10 февраля 2021 года демонстрационные варианты ГВЭ для выпускников, не планирующих поступать в вузы в 2021 году, будут опубликованы на официальном сайте [Федерального института педагогических измерений \(ФИПИ\)](http://www.fipi.ru).

<http://obrnadzor.gov.ru/news/rosobrnadzor-razyasnyat-osobennosti-provedeniya-gve-dlya-vypusknikov-11-klassov-v-2021-godu/>



19 заданий

Часть 1	8 заданий	Базовый уровень с кратким ответом
Часть 2	4 задания	Повышенный уровень с кратким ответом
	7 заданий	Повышенный и высокий уровень с развернутым ответом

3 часа 55 минут (235 минут)



Максимальное количество первичных баллов – 32 балла.

Задания 1–12 по 1 баллу,

Задания 13–15 – максимально по 2 балла,

Задания 16 и 17 – максимально по 3 балла,

Задания 18 и 19 – максимально по 4 балла.

Для прохождения государственной итоговой аттестации по математике профильного уровня необходимо набрать

6 первичных баллов (27 тестовых).



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

ПРИКАЗ

А.Б. Луцкая

Москва

№ 1113

Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам, соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение в образовательных организациях, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, на 2021/22 учебный год



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

ПРИКАЗ

25 августа 2020г.

Москва

№ 1113

Общеобразовательный предмет	Минимальное количество баллов
Русский язык	40
Математика	39

Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам, соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение в образовательных организациях, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, на 2021/22 учебный год



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)



П Р И К А З

«23» сентября 2020 г.

№ 517

Москва

Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам, соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение, в том числе прием на целевое обучение, в образовательных организациях, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации, на 2021/22 учебный год



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ)

П Р И К

«23» сентября 2020 г.

Москва

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет»				
1	01.03.01	Математика	Бакалавриат	Русский язык:45 Математика:39 Физика:40
2	03.03.02	Физика	Бакалавриат	Русский язык:45 Математика:39 Физика:40
3	04.03.01	Химия	Бакалавриат	Русский язык:45 Математика:39 Химия:40
4	05.03.02	География	Бакалавриат	Русский язык:45 Математика:39 География: 40

Об установлении минимального количества баллов единого государственного экзамена по общеобразовательным предметам, соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение, в том числе прием на целевое обучение, в образовательных организациях, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации, на 2021/22 учебный год



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ)

П Р И К А

«23» сентября 2020 г.

Москва

Об установлении минимального количества баллов по результатам государственного экзамена по общеобразовательным предметам

соответствующим специальности или направлению подготовки, по которым проводится прием на обучение, в том числе прием на целевое обучение, в образовательных организациях, подведомственных Министерству просвещения Российской Федерации, на 2021/22 учебный год

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена»

1	01.03.02	Прикладная математика и информатика	Бакалавриат	Русский язык: 45 Математика: 40 Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): 46
2	03.03.02	Физика	Бакалавриат	Русский язык: 45 Математика: 40 Физика: 40
3	04.03.01	Химия	Бакалавриат	Русский язык: 45 Математика: 40 Химия: 40
4	05.03.02	География	Бакалавриат	Русский язык: 45 Математика: 40 География: 40



Справочные материалы

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

На экзамене разрешается пользоваться только теми справочными материалами, которые находятся в работе (пять тригонометрических формул сразу после инструкции по выполнению работы). При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой. Калькулятор на экзамене не используется.



- Демонстрационный вариант для базового уровня
- Спецификация для базового уровня
- Кодификатор требований
- Кодификатор элементов
- Демонстрационный вариант для профильного уровня
- Спецификация для профильного уровня



В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.



Рекомендуется использовать следующую таблицу, включающую все темы и элементы содержания, которые могут быть проверены на едином государственном экзамене по математике

№ задания	Элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить / повторить
Часть 1			
Алгебра			
1	Целые, дробные числа, действия с рациональными числами, проценты		
Уравнения и неравенства			
5	Квадратные, рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения		
Функции			
2	Табличное и графическое представление данных. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях		
Начала математического анализа			
7	По графику: геометрический смысл производной, уравнение касательной, применение производной к исследованию функции		
Геометрия			
3	Геометрия на «клетках»: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры		
6	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры		
8	Призма, пирамида, многогранники, цилиндр, конус, шар и сфера: длина, величина угла, площадь, объём		



№ задания	Элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить / повторить
Часть 1			
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
4	Вероятность события		
Часть 2			
Алгебра			
9	Значение выражения: рационального, иррационального, тригонометрического, показательного, логарифмического		
17	Решение задачи с экономическим содержанием, задачи на оптимальный выбор		
19	Построение и исследование математических моделей		
Уравнения и неравенства			
10	Работа с формулой – применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки		
11	Решение текстовой задачи		
13	Решение рационального, тригонометрического, показательного, логарифмического уравнения; решение рациональных неравенств		
15	Решение рационального, показательного, логарифмического неравенства		
Функции			
18	Элементарное исследование функций, решение уравнений и неравенств		
Начала математического анализа			
12	Применение производной к исследованию функции		
Геометрия			
14	Решение стереометрической задачи		
16	Решение планиметрической задачи		



№ задания	Элементы содержания	Уровень	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне, в минутах	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне, в минутах
1	Целые, дробные числа, действия с рациональными числами, проценты	Б	5	2
2	Табличное и графическое представление данных. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Б	5	2
3	Геометрия на «клетках»: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры	Б	5	2
4	Вероятность события	Б	5	3
5	Квадратные, рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения	Б	5	3



№ задания	Элементы содержания	Уровень	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне, в минутах	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне, в минутах
6	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры	Б	10	3
7	По графику: геометрический смысл производной, уравнение касательной; применение производной к исследованию функции	Б	10	5
8	Призма, пирамида, многогранники, цилиндр, конус, шар и сфера: длина, величина угла, площадь, объём	Б	10	5



№ задания	Элементы содержания	Уровень	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне, в минутах	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне, в минутах
9	Значение выражения: рационального, иррационального, тригонометрического, показательного, логарифмического	П	10	5
10	Работа с формулой – применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки	П	15	5
11	Решение текстовой задачи	П	20	10
12	Применение производной к исследованию функции	П	20	10

120 минут

55 минут

Задание 1.

Оптовая цена учебника 160 р. Розничная цена на 40 % выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 5000 р.?

Задание 1.

Оптовая цена учебника 160 р. Розничная цена на 40 % выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 5000 р.?

Решение.

$$160 + 160 \cdot 0,4 = 224 \text{ (р.)} - \text{розничная цена;}$$

Задание 1.

Оптовая цена учебника 160 р. Розничная цена на 40 % выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 5000 р.?

Решение.

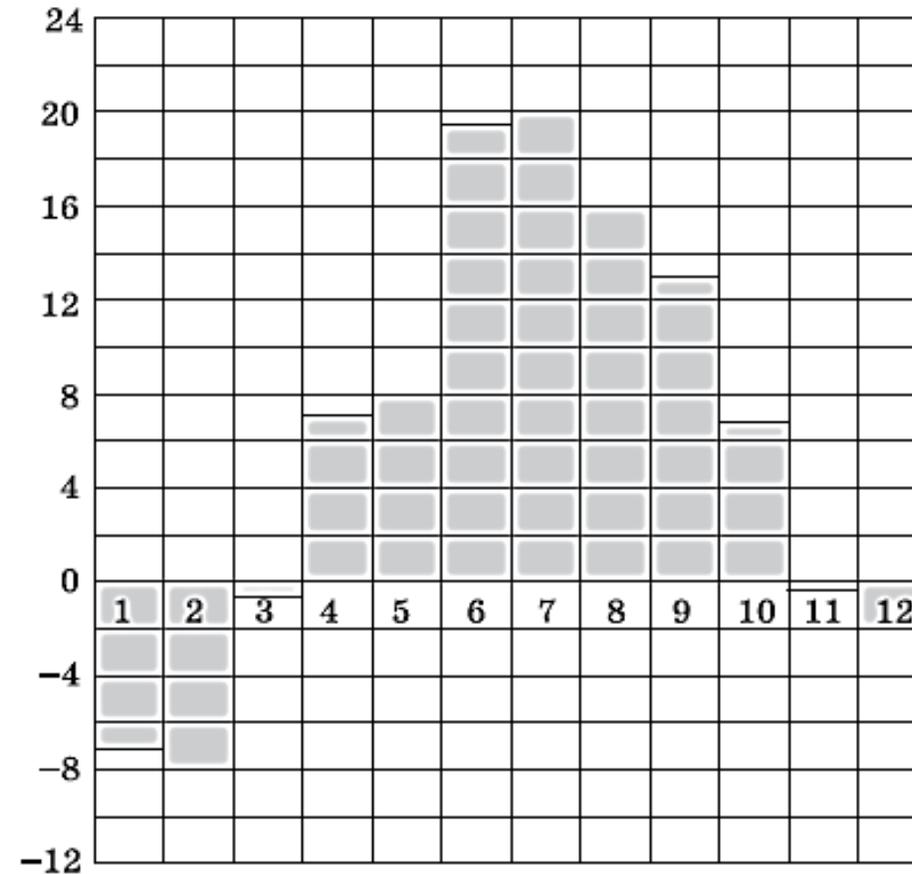
$160 + 160 \cdot 0,4 = 224$ (р.) – розничная цена;

$$\frac{5000}{224} = \frac{625}{28} = 22\frac{9}{28}$$

Задание 2

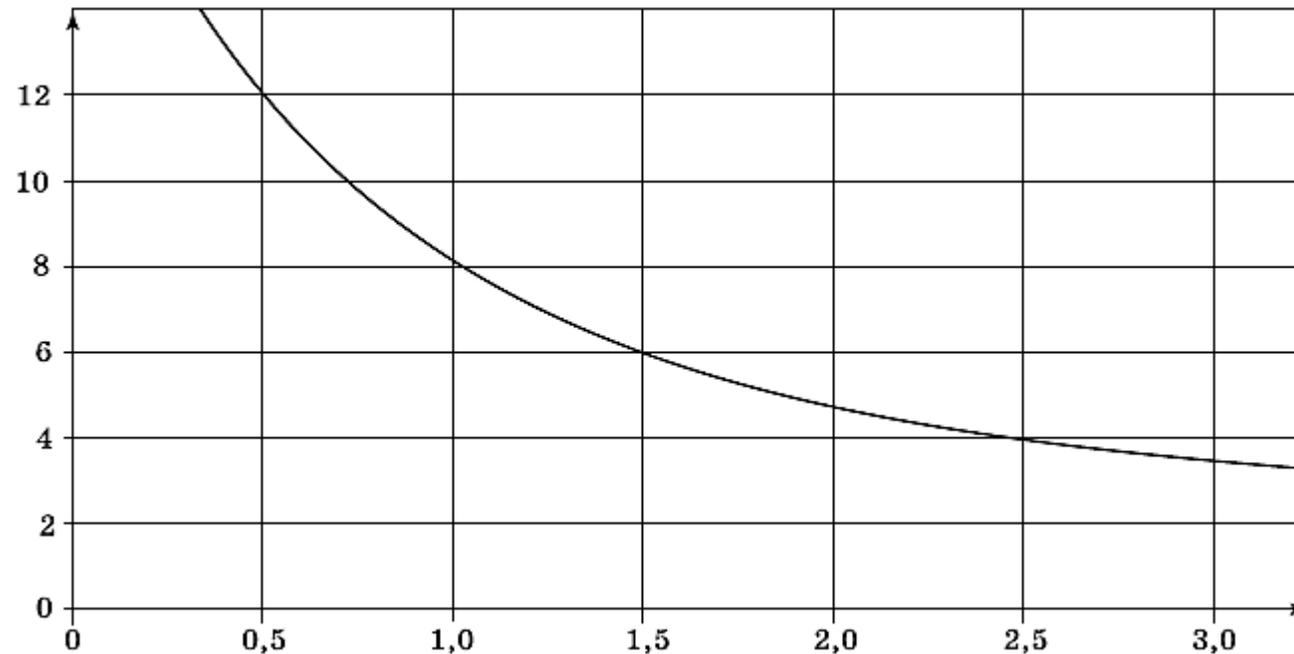
На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 г. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько месяцев с положительной среднемесячной температурой было в Санкт-Петербурге в 1999 г.

Ответ. 7



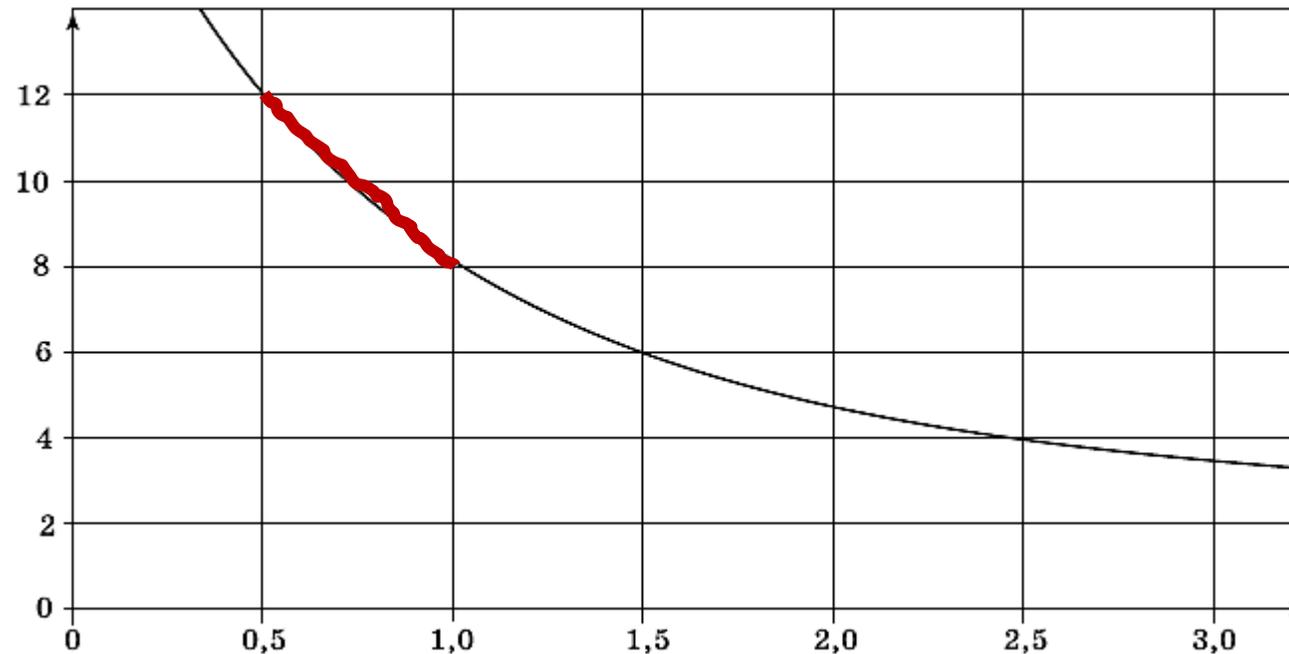
Задание 2

На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат — сила тока (в А). На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 до 1 Ом?



Задание 2

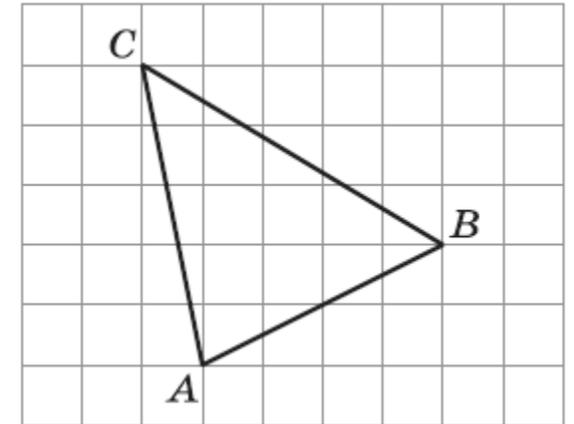
На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат — сила тока (в А). На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 до 1 Ом?



Ответ. 4

Задание 3

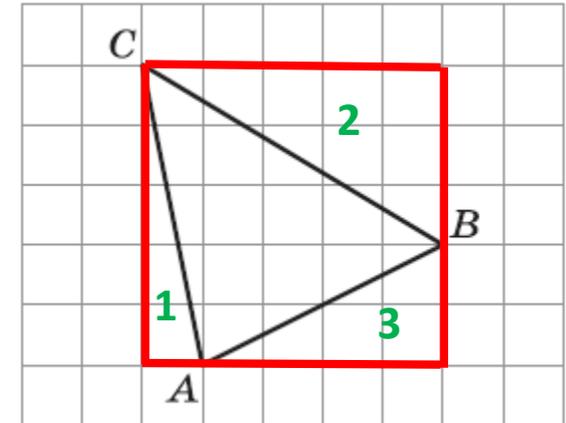
На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите его площадь.



Задания, на которые необходимо обратить особое внимание

Задание 3

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



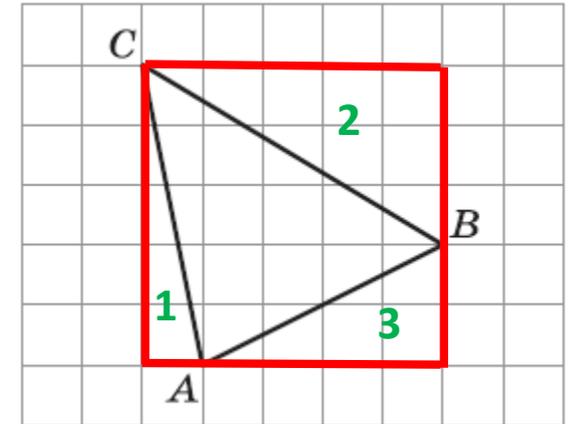
Задания, на которые необходимо обратить особое внимание

Задание 3

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

Решение.

$$S_{\triangle ABC} = S_{\text{кв.}} - S_1 - S_2 - S_3$$



Задание 4.

Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 200 р. каждая, три книги — по 50 р. и две книги — по 100 р. Найдите вероятность того, что две книги, взятые наудачу, стоят 250 р. Ответ округлите до сотых.

Задание 4.

Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 200 р. каждая, три книги — по 50 р. и две книги — по 100 р. Найдите вероятность того, что две книги, взятые наудачу, стоят 250 р. Ответ округлите до сотых.

Решение.

Первая взятая книга стоит 200 рублей, вторая 50.

Или первая взятая книга стоит 50 рублей, вторая 200.

Задание 4.

Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 200 р. каждая, три книги — по 50 р. и две книги — по 100 р. Найдите вероятность того, что две книги, взятые наудачу, стоят 250 р. Ответ округлите до сотых.

Решение.

Первая взятая книга стоит 200 рублей, вторая 50.

Или первая взятая книга стоит 50 рублей, вторая 200.

$$P_1 = \frac{5}{10} \cdot \frac{3}{9} = \frac{15}{90}; \quad P_2 = \frac{3}{10} \cdot \frac{5}{9} = \frac{15}{90}.$$

$$P_1 + P_2 = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

Задания, на которые необходимо обратить особое внимание

Задание 4.

Библиотечка состоит из десяти различных книг, причём пять книг стоят по 200 р. каждая, три книги — по 50 р. и две книги — по 100 р. Найдите вероятность того, что две книги, взятые наудачу, стоят 250 р. Ответ округлите до сотых.

Решение.

Первая взятая книга стоит 200 рублей, вторая 50.

Или первая взятая книга стоит 50 рублей, вторая 200.

$$P_1 = \frac{5}{10} \cdot \frac{3}{9} = \frac{15}{90}; \quad P_2 = \frac{3}{10} \cdot \frac{5}{9} = \frac{15}{90}.$$

$$P_1 + P_2 = \frac{30}{90} = \frac{1}{3} \approx 0,33$$

4	0	,	3	3															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задание 5. Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{3x-45}} = \frac{1}{7\sqrt{3}}$.

Задание 5. Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{3x-45}} = \frac{1}{7\sqrt{3}}$.

Решение.

$$\sqrt{\frac{2}{3x-45}} = \frac{1}{7\sqrt{3}};$$

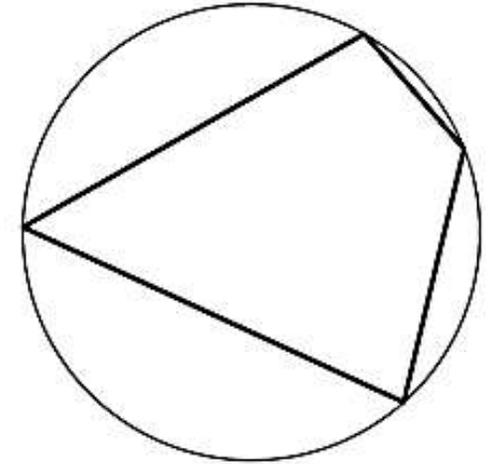
$$\frac{2}{3x-45} = \frac{1}{147};$$

$$3x - 45 = 294;$$

$$x = 113.$$

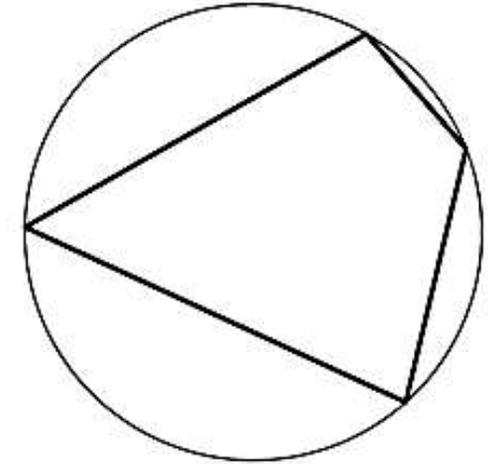
Задание 6

Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 16° и 33° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



Задание 6

Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны 16° и 33° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



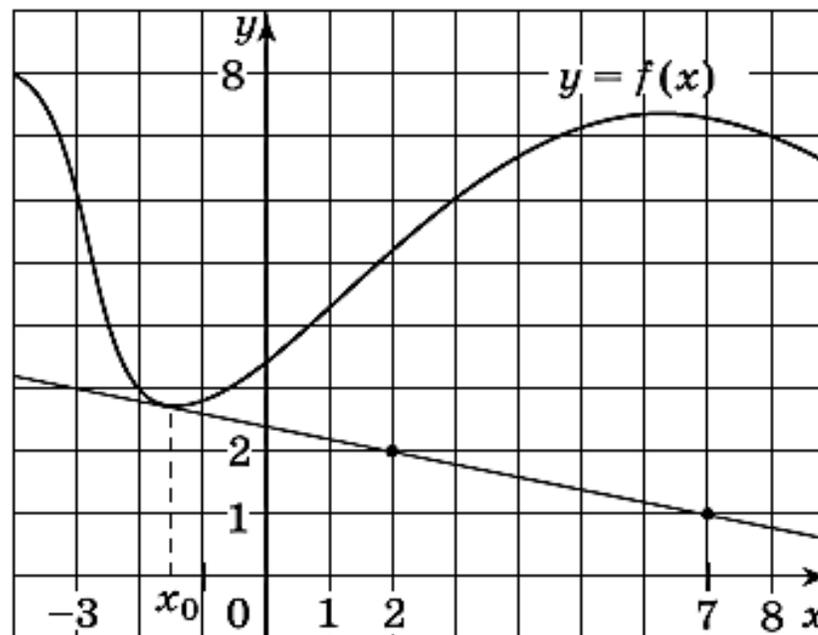
Решение.

Сумма противоположных углов вписанного четырехугольника равна 180° . Больший из оставшихся углов лежит напротив меньшего из указанных в условии. Поэтому он равен $180^\circ - 16^\circ = 164^\circ$.

Ответ. 164

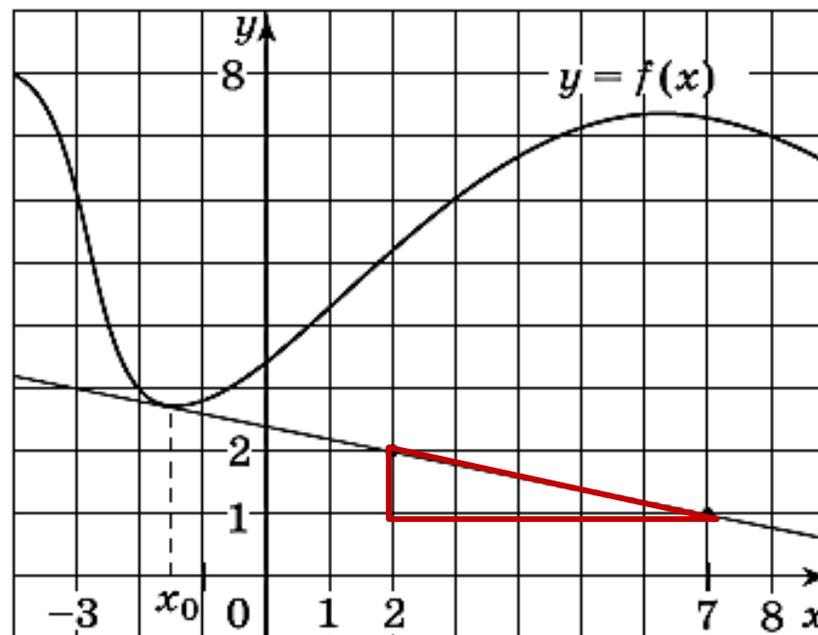
Задание 7

На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Задание 7

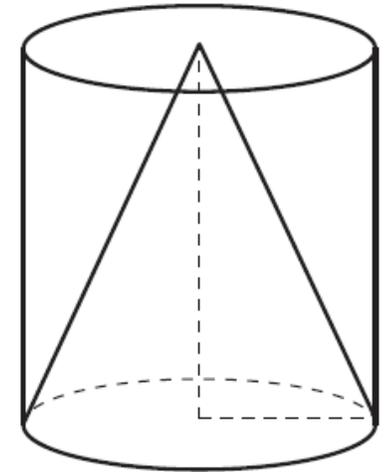
На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ. -0,2

Задания, на которые необходимо обратить особое внимание

Задание 8 Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объём цилиндра равен 27. Найдите объём конуса.



Задания, на которые необходимо обратить особое внимание

Задание 8 Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объем цилиндра равен 27. Найдите объем конуса.

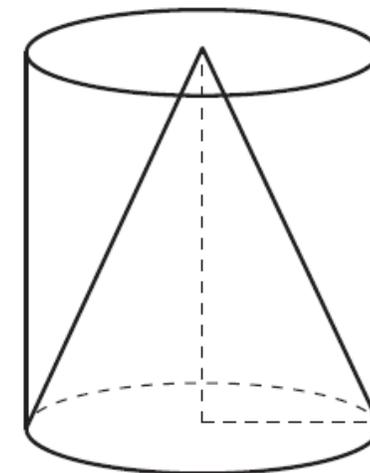
Решение.

Объем конуса равен $V = \frac{1}{3}Sh$

где S — площадь основания, а h — высота конуса.

Объем цилиндра равен $V = Sh$ и поэтому он в 3 раза больше объема конуса.

Таким образом, объем конуса равен 9.



Ответ. 9

Задание 9

Найдите значение выражения $\frac{\log_{11} 5}{\log_{11} 14} + \log_{14} 0,2$.

Решение.

$$\frac{\log_{11} 5}{\log_{11} 14} + \log_{14} 0,2 = \log_{14} 5 + \log_{14} 0,2 = \log_{14} 1 = 0.$$

Ответ. 0

Задание 10

Автомобиль, двигавшийся со скоростью $v_0 = 27$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4,5$ м/с². Определите время, прошедшее от момента начала торможения до полной остановки, если известно, что за это время автомобиль проехал 81 м. Тормозной путь, время торможения и ускорение связаны формулой $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Ответ выразите в секундах.

Задание 10 Автомобиль, двигавшийся со скоростью $v_0 = 27$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4,5$ м/с². Определите время, прошедшее от момента начала торможения до полной остановки, если известно, что за это время автомобиль проехал 81 м. Тормозной путь, время торможения и ускорение связаны формулой $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Ответ выразите в секундах.

Решение.

$$81 = 27t - \frac{4,5t^2}{2};$$

Задание 10 Автомобиль, двигавшийся со скоростью $v_0 = 27$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4,5$ м/с². Определите время, прошедшее от момента начала торможения до полной остановки, если известно, что за это время автомобиль проехал 81 м. Тормозной путь, время торможения и ускорение связаны формулой $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Ответ выразите в секундах.

Решение.

$$81 = 27t - \frac{4,5t^2}{2};$$

$$81 = 27t - \frac{9t^2}{4}; \left(\cdot \frac{4}{9} \right)$$

Задание 10 Автомобиль, двигавшийся со скоростью $v_0 = 27$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4,5$ м/с². Определите время, прошедшее от момента начала торможения до полной остановки, если известно, что за это время автомобиль проехал 81 м. Тормозной путь, время торможения и ускорение связаны формулой $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Ответ выразите в секундах.

Решение.

$$81 = 27t - \frac{4,5t^2}{2};$$

$$81 = 27t - \frac{9t^2}{4}; \left(\cdot \frac{4}{9} \right)$$

$$36 = 12t - t^2;$$

Задание 10 Автомобиль, двигавшийся со скоростью $v_0 = 27$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4,5$ м/с². Определите время, прошедшее от момента начала торможения до полной остановки, если известно, что за это время автомобиль проехал 81 м. Тормозной путь, время торможения и ускорение связаны формулой $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$. Ответ выразите в секундах.

Решение.

$$81 = 27t - \frac{4,5t^2}{2};$$

$$t^2 - 12t + 36 = 0;$$

$$(t - 6)^2 = 0;$$

$$81 = 27t - \frac{9t^2}{4}; \left(\cdot \frac{4}{9} \right)$$

$$t = 6 \text{ (с)}$$

$$36 = 12t - t^2;$$

Задание 11 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 16 км/ч , проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 4 км/ч , стоянка длится 7 ч , а в исходный пункт теплоход возвращается через 31 ч после отплытия из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

Задание 11 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 16 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 7 ч, а в исходный пункт теплоход возвращается через 31 ч после отплытия из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

Решение.

	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
По течению	$16 + 4 = 20$	$\frac{S}{20}$	S
Против течения	$16 - 4 = 12$	$\frac{S}{12}$	S
Стоянка	—	7	—

Задание 11 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 16 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 7 ч, а в исходный пункт теплоход возвращается через 31 ч после отплытия из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

Решение.

	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
По течению	$16 + 4 = 20$	$\frac{S}{20}$	S
Против течения	$16 - 4 = 12$	$\frac{S}{12}$	S
Стоянка	—	7	—

Время движения в сумме все составило 31 час. Получаем уравнение:

$$\frac{S}{20} + \frac{S}{12} + 7 = 31.$$

Решив уравнение, получим, что путь в одном направлении составил 180 км.

Тогда за весь рейс туда и обратно теплоход прошел 360 км.

Ответ. 360.

Задание 12

Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x}{x^2 + 196}$.

Задание 12

Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x}{x^2 + 196}$.

Решение.

Найдем производную заданной функции:

$$y' = -\left(\frac{x}{x^2 + 196}\right)' = -\frac{1 \cdot (x^2 + 196) - x \cdot (2x)}{(x^2 + 196)^2} = \frac{x^2 - 196}{(x^2 + 196)^2}$$

Задание 12

Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x}{x^2 + 196}$.

Решение.

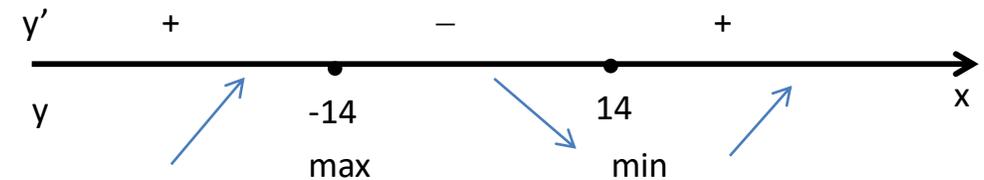
Найдем производную заданной функции:

$$y' = -\left(\frac{x}{x^2 + 196}\right)' = -\frac{1 \cdot (x^2 + 196) - x \cdot (2x)}{(x^2 + 196)^2} = \frac{x^2 - 196}{(x^2 + 196)^2}$$

Найдём нули производной:

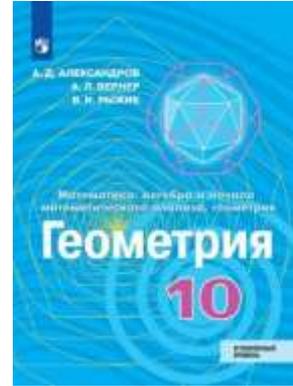
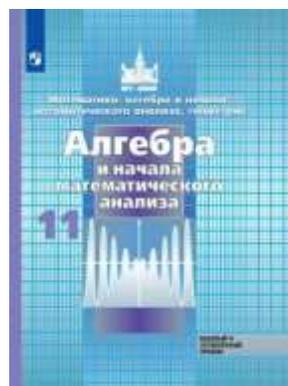
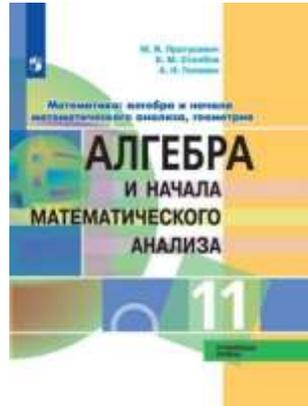
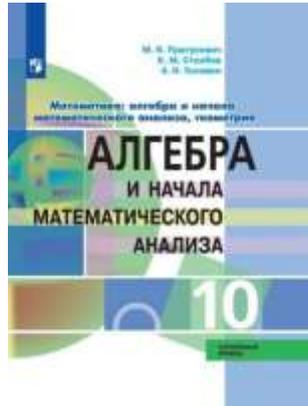
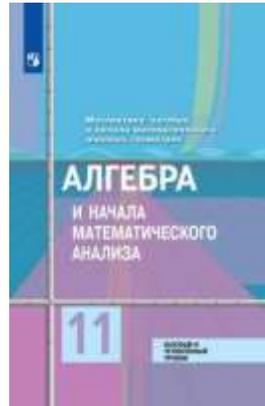
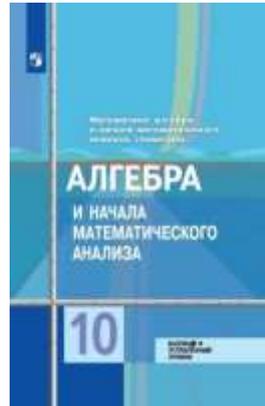
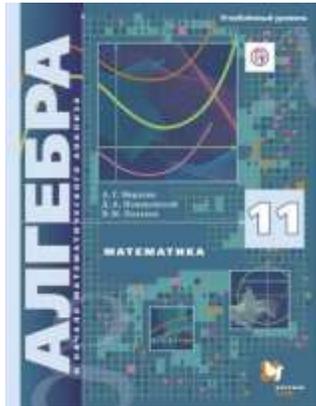
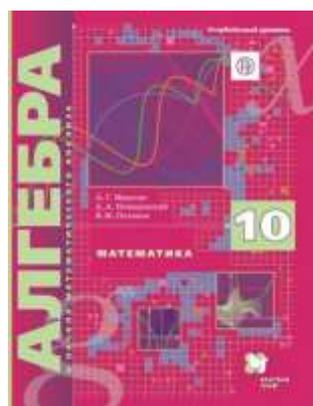
$$\begin{aligned}x^2 - 196 &= 0, \\x &= \pm 14,\end{aligned}$$

Определим знаки производной функции и изобразим на рисунке поведение функции:



Искомая точка максимума $x = -14$

Ответ. -14



Математика
и Алгебра

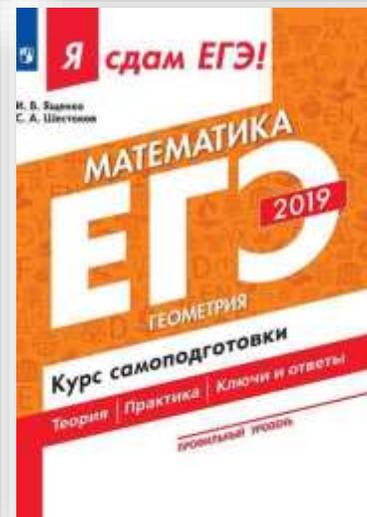
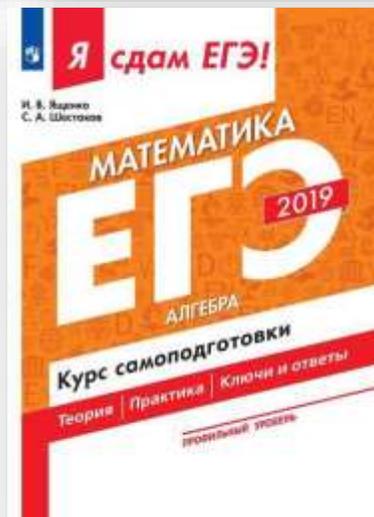
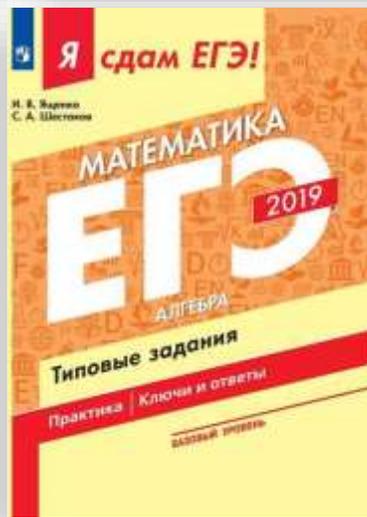
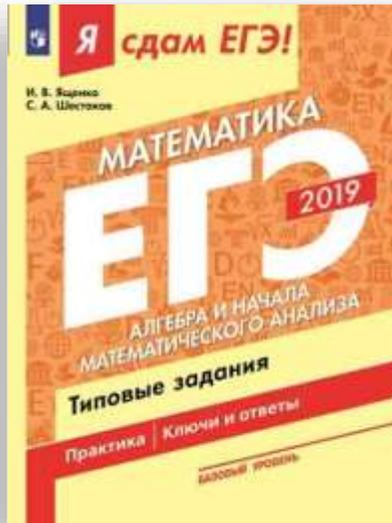
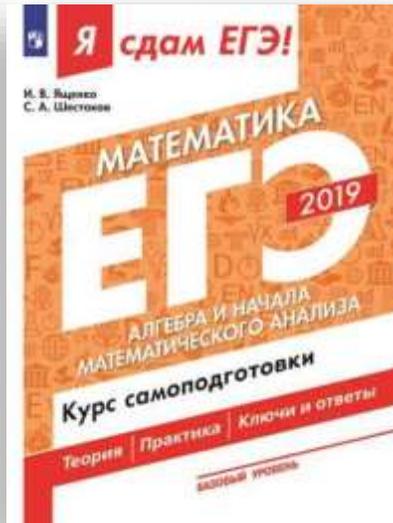
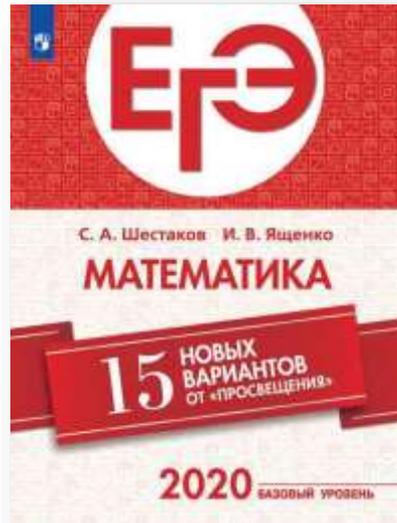


Геометрия



<https://shop.prosv.ru/>

Материалы для подготовки



Материалы для подготовки



[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с параметром.
Автор: Шевкин А.В.](#)

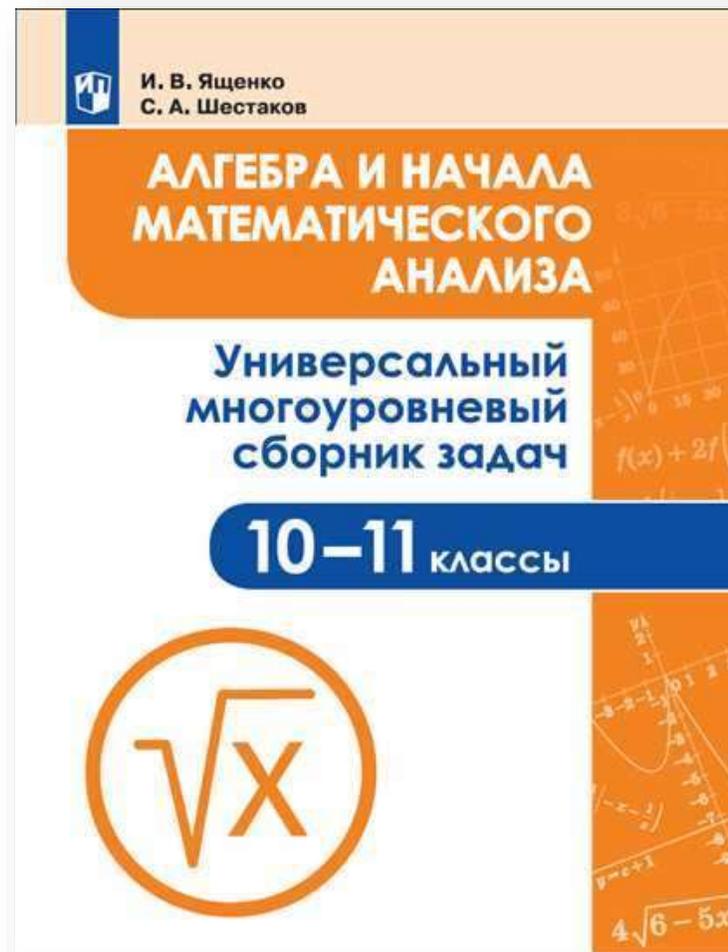
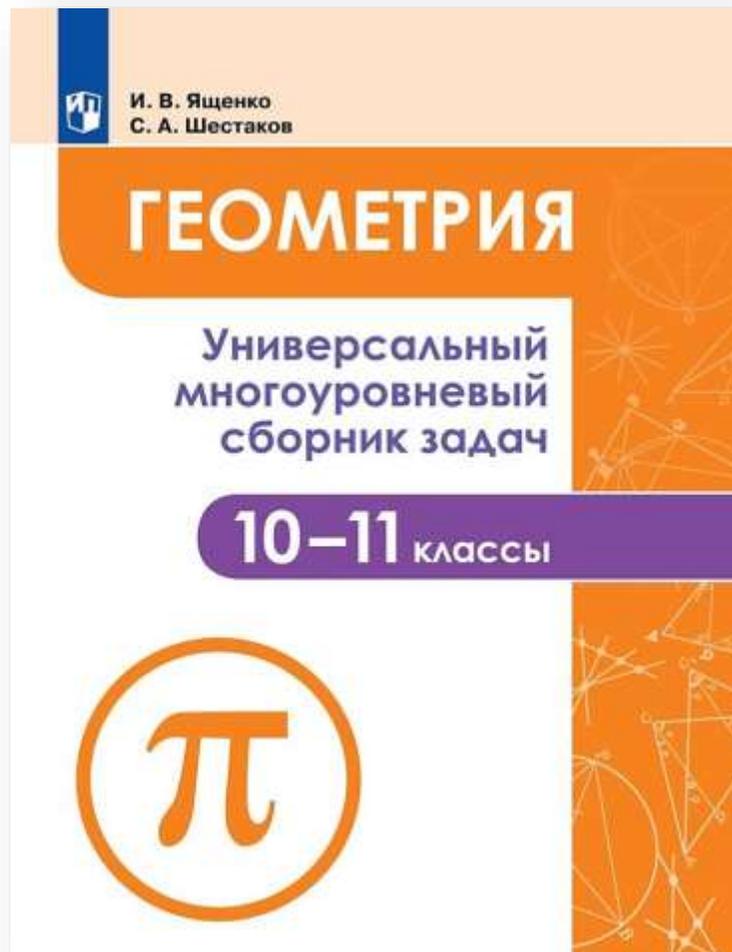


[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с целыми числами.
Автор: Шевкин А.В.](#)



[Математика. Трудные задания ЕГЭ.
Задачи с экономическим
содержанием.
Автор: Шевкин А.В.](#)







Дополнительные материалы



★ Ответы к задачку "Геометрия. Универсальный многоуровневый сборник задач 10-11 классы." (Яценко И.В., Шестаков С.А.)

ПЛАНИМЕТРИЯ

Глава 1. Отрезки, углы, треугольники

- 1.1. Отрезки и углы
- 1.2. Равносторонний и равнобедренный треугольники ..
- 1.3. Прямоугольный треугольник
- 1.4. Произвольный треугольник
- 1.5. Координаты и векторы

Глава 2. Многоугольники

- 2.1. Параллелограмм
- 2.2. Трапеция
- 2.3. Прочие многоугольники
- 2.4. Координаты и векторы

Глава 3. Окружности

- 3.1. Углы и отрезки, связанные с окружностью
- 3.2. Окружность и треугольники
- 3.3. Окружность и многоугольники

СТЕРЕОМЕТРИЯ

Глава 4. Прямые, плоскости, призмы

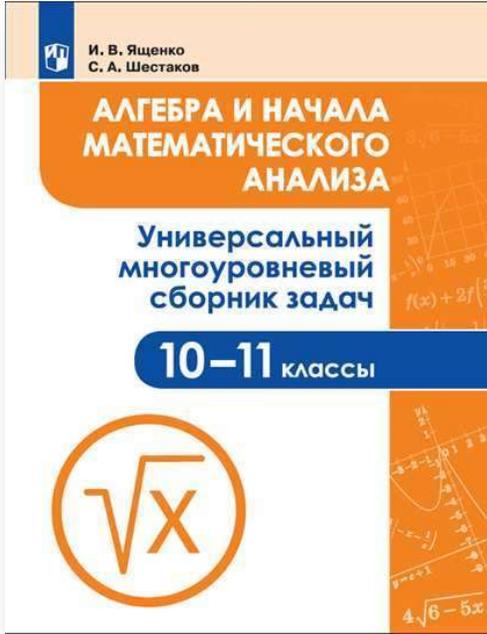
- 4.1. Призма, её элементы. Правильная треугольная призма
- 4.2. Куб
- 4.3. Прямоугольный параллелепипед
- 4.4. Произвольный параллелепипед
- 4.5. Правильная шестиугольная призма
- 4.6. Произвольные многогранники

Глава 5. Пирамиды

- 5.1. Правильная треугольная пирамида
- 5.2. Правильная четырёхугольная пирамида
- 5.3. Правильная шестиугольная пирамида
- 5.4. Произвольная пирамида
- 5.5. Комбинации многогранников

Глава 6. Тела вращения

- 6.1. Цилиндр
- 6.2. Конус
- 6.3. Сфера и шар
- 6.4. Комбинации тел вращения и многогранников



Дополнительные материалы

Ответы к задачку "Алгебра и начала математического анализа. Универсальный многоуровневый сборник задач." (Яценко И.В., Шестаков С.А.) (457.71 КБ)



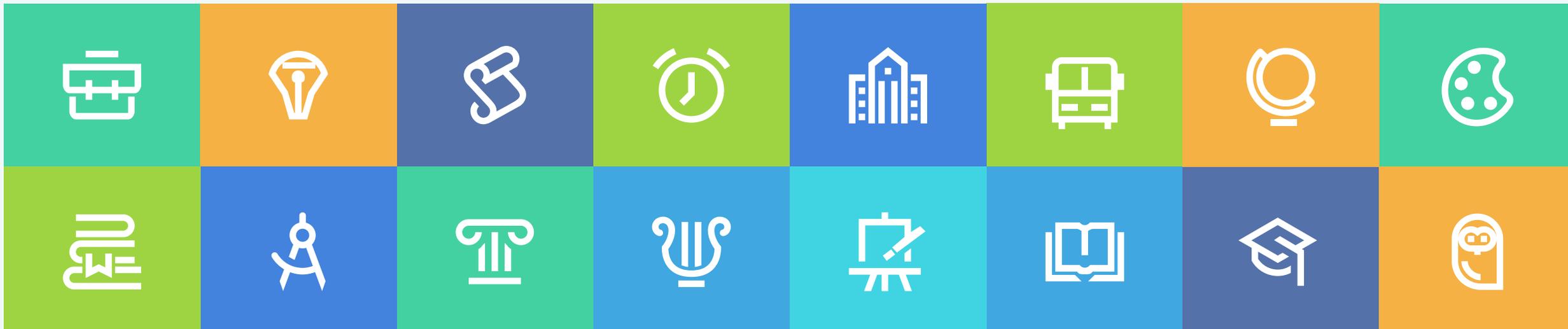
Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. Числа и числовые выражения	5
1.1. Целые числа и степени с натуральным показателем	—
1.2. Дроби и степени с целым показателем	7
1.3. Корни и степени с дробным показателем	10
1.4. Тригонометрические выражения	13
1.5. Показательные выражения и степени с действительным показателем	16
1.6. Логарифмы и логарифмические выражения	19
Глава 2. Алгебраические выражения	22
2.1. Целые алгебраические выражения	—
2.2. Дробно-рациональные алгебраические выражения	25
2.3. Иррациональные алгебраические выражения	28
2.4. Тригонометрические выражения	32
2.5. Показательные выражения	35
2.6. Логарифмические выражения	38
Глава 3. Уравнения	42
3.1. Целые уравнения	—
3.2. Дробно-рациональные уравнения	44
3.3. Иррациональные уравнения	47
3.4. Тригонометрические уравнения	50
3.5. Показательные уравнения	53
3.6. Логарифмические уравнения	56
Глава 4. Системы уравнений	59
4.1. Системы целых уравнений	—
4.2. Системы, содержащие дробно-рациональные уравнения	62
4.3. Системы, содержащие иррациональные уравнения	65
4.4. Системы, содержащие тригонометрические уравнения	69
4.5. Системы, содержащие показательные уравнения	72
4.6. Системы, содержащие логарифмические уравнения	75
Глава 5. Неравенства и системы неравенств	79
5.1. Целые неравенства и системы целых неравенств	—
5.2. Дробно-рациональные неравенства и системы, содержащие дробно-рациональные неравенства	82
5.3. Иррациональные неравенства и системы, содержащие иррациональные неравенства	86
5.4. Тригонометрические неравенства и системы, содержащие тригонометрические неравенства	88
5.5. Показательные неравенства и системы, содержащие показательные неравенства	91
5.6. Логарифмические неравенства и системы, содержащие логарифмические неравенства	93

Глава 6. Задачи с текстовым условием	97
6.1. Арифметические задачи с практическим содержанием	—
6.2. Задачи на оптимальный выбор	101
6.3. Задачи на движение	110
6.4. Задачи на производительность и работу	119
6.5. Задачи на проценты, части, доли	126
6.6. Задачи на свойства целых чисел	133
Глава 7. Представление данных, статистика, вероятность	146
7.1. Представление данных	—
7.2. Описательная статистика	150
7.3. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями	156
7.4. Операции над событиями. Дерево вероятностей. Независимость событий	158
7.5. Условная вероятность. Формула полной вероятности	162
7.6. Независимые испытания	166
Глава 8. Функции и графики	170
8.1. Чтение графиков реальных зависимостей	—
8.2. Целые рациональные функции	179
8.3. Дробно-рациональные функции	181
8.4. Иррациональные функции	183
8.5. Тригонометрические функции	184
8.6. Показательная функция	187
8.7. Логарифмическая функция	188
Глава 9. Начала математического анализа. Исследование функций	191
9.1. Графические интерпретации	—
9.2. Целые рациональные функции	195
9.3. Дробно-рациональные функции	199
9.4. Иррациональные функции	204
9.5. Тригонометрические функции	209
9.6. Показательная функция	214
9.7. Логарифмическая функция	218
Глава 10. Уравнения и неравенства с параметром и нестандартные уравнения и неравенства	223
10.1. Логический перебор в задачах с параметром	—
10.2. Квадратный трёхчлен в задачах с параметром и нестандартных задачах	225
10.3. Применение свойств функций к решению уравнений и неравенств	228
10.4. Графические интерпретации	230
10.5. Геометрические идеи	232
10.6. Другие методы	235

Ссылки на вебинары и онлайн уроки

- [Геометрия в итоговой аттестации по математике результаты проблемы и пути их решения](#)
- [Подготовка школьников к ЕГЭ. Формирование умений решения текстовых задач с экономическим содержанием](#)
- [Подготовка школьников к ЕГЭ. Формирование умений решения текстовых задач с экономическим содержанием](#)
- [Задачи по планиметрии в ОГЭ и ЕГЭ по математике](#)
- [Онлайн-уроки. 10-11 классы. Стереометрия. Разбор задания 16 профильного ЕГЭ по математике](#)
- [Онлайн-уроки. 10-11 классы. Решаем неравенства. Разбор задания 15 профильного ЕГЭ по математике](#)
- [Решаем уравнения. Разбор задания 13 профильного ЕГЭ](#)



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8,
бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru

Ведущий методист

Отдел методической поддержки педагогов и образовательных
организаций

Зубкова Екатерина Дмитриевна

Тел: (495) 789-30-40 (внутр. 42-03)

Моб. телефон 8(919) 839-05-78

E-mail: EZubkova@prosv.ru



@life_and_math