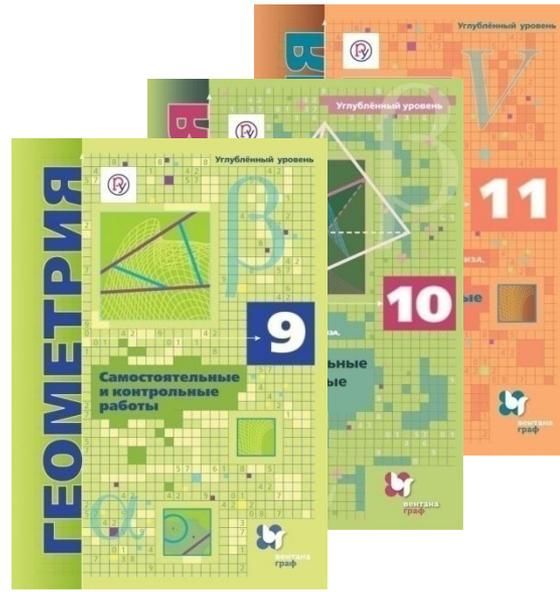
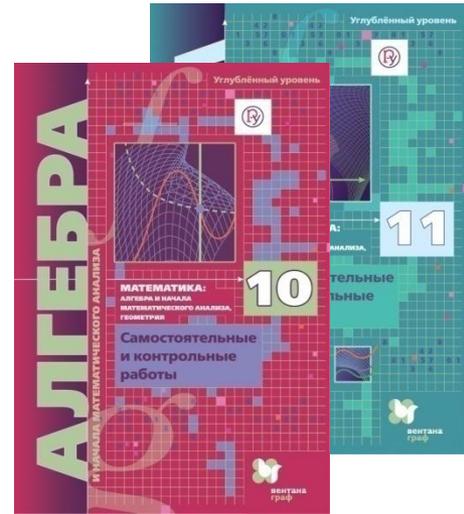


НОВАЯ МОДЕЛЬ ОГЭ 2020 ПО МАТЕМАТИКЕ: КАК НЕ ДОПУСТИТЬ ОШИБОК.

Методист по математике
Сунцова Светлана Владимировна
Suntsova.SV@rosuchebnik.ru



ЛИНИЯ УМК МЕРЗЛЯКА А.Г., ПОЛОНСКОГО В.Б., ЯКИРА М.С: **НОВИНКИ**



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОГЭ 2020 Г

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»



О.А. Решетникова

2019 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Семёнов", written over a horizontal line.

А.Л. Семенов

«30» октября 2019 г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным
программам основного общего образования в форме
основного государственного экзамена (ОГЭ)**

**Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов основного
государственного экзамена 2020 года
по МАТЕМАТИКЕ**

подготовлен Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

ОГЭ 2019

Экзаменационная работа состоит из двух модулей: «Алгебра» и Геометрия».

Всего в работе 26 заданий.

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

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

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

ОГЭ 2020

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя

26 заданий.

Часть 1 содержит 20 заданий с кратким ответом.

Часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится

3 часа 55 минут (235 минут)

Задания по геометрии (задания 16–20, 24–26).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАНИЙ КИМ ОГЭ ПО СОДЕРЖАНИЮ, ПРОВЕРЯЕМЫМ УМЕНИЯМ И СПОСОБАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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	2
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

ЧАСТЬ 2.ЗАДАНИЯ ЧАСТИ 2 НАПРАВЛЕННЫ НА ПРОВЕРКУ ТАКИХ КАЧЕСТВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ, КАК:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приёмов и способов рассуждений.

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

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДАНИЙ КИМ ПО УРОВНЯМ СЛОЖНОСТИ

Часть 1 состоит из заданий базового уровня сложности (Б). В экзаменационной работе задания по уровню сложности распределяются следующим образом: 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 80–90, 8 заданий с предполагаемым процентом выполнения 70–80 и 4 задания с предполагаемым процентом выполнения 60–70.

Таблица 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Базовый	20	20
Повышенный	4	8
Высокий	2	4
Итого	26	32

Таблица 7. Планируемые проценты выполнения заданий части 2

Номер задания	21	22	23	24	25	26
Уровень сложности	П	П	П	П	В	В
Ожидаемые проценты выполнения	30–50	15–30	3–15	30–50	15–30	3–15

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ЦЕЛОМ

Таблица 8. Система формирования общего балла

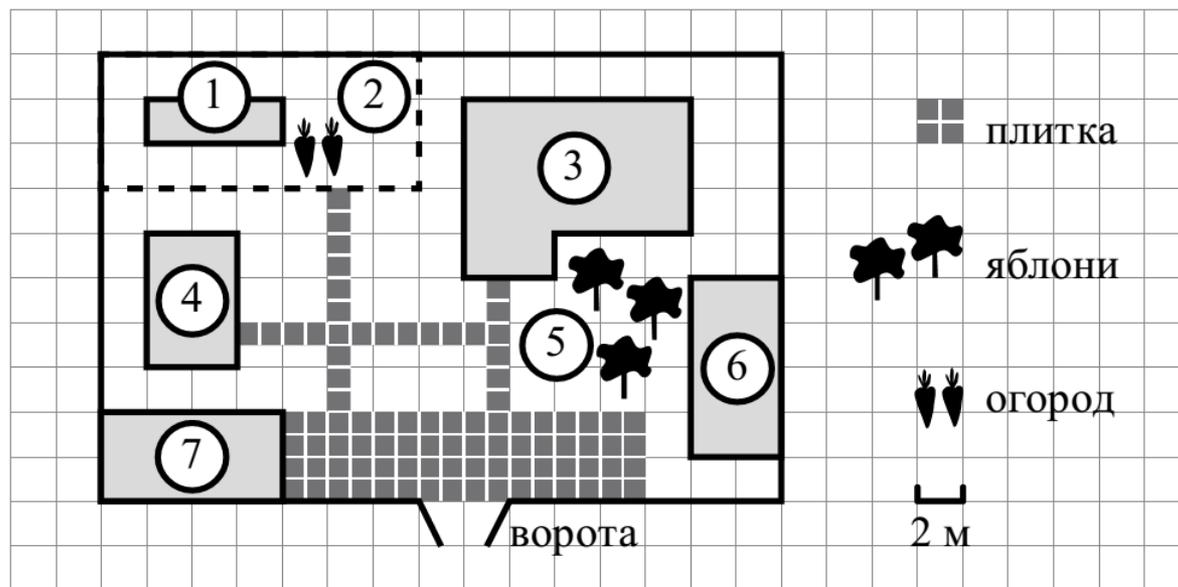
Максимальное количество баллов за одно задание		Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2	За часть 1	За часть 2	За работу в целом
№ 1–20	№ 21–26			
1	2	20	12	32

Шкала пересчета суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный первичный балл за работу в целом	0 – 7	8 – 14	15 – 21	22 – 32

РАБОТА С ТЕКСТОМ

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева — гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. м.

Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

РАБОТА С ТЕКСТОМ ЗАДАЧИ



Упражнения для повторения

32. Первая на Руси школа, как написано в «Повести временных лет», была открыта в Киеве в 988 году 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, тригонометрии, черчению, географии, астрономии, навигации и другим предметам. Через сколько лет после открытия первой на Руси школы была открыта Навигацкая школа? На сколько лет твоя школа «младше» Навигацкой школы?



«Арифметика».
Л.Ф. Магницкий

179. Дядя Фёдор выехал из города в Простоквашино в 15 ч 40 мин и потратил на дорогу 3 ч 50 мин. В котором часу дядя Фёдор приехал в Простоквашино?



165. Знаменитый университет Сорбонна, находящийся в Париже (Франция), основан в 1215 г. Он основан на 6 лет позже Кембриджского университета (Великобритания) и на 540 лет раньше Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Определите год основания: 1) Кембриджского университета; 2) Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Сколько лет исполняется в этом году Новосибирскому государственному университету, если Кембриджский университет основан раньше него на 750 лет?



Университет Сорбонна



Кембриджский университет



МГУ им. М.В. Ломоносова

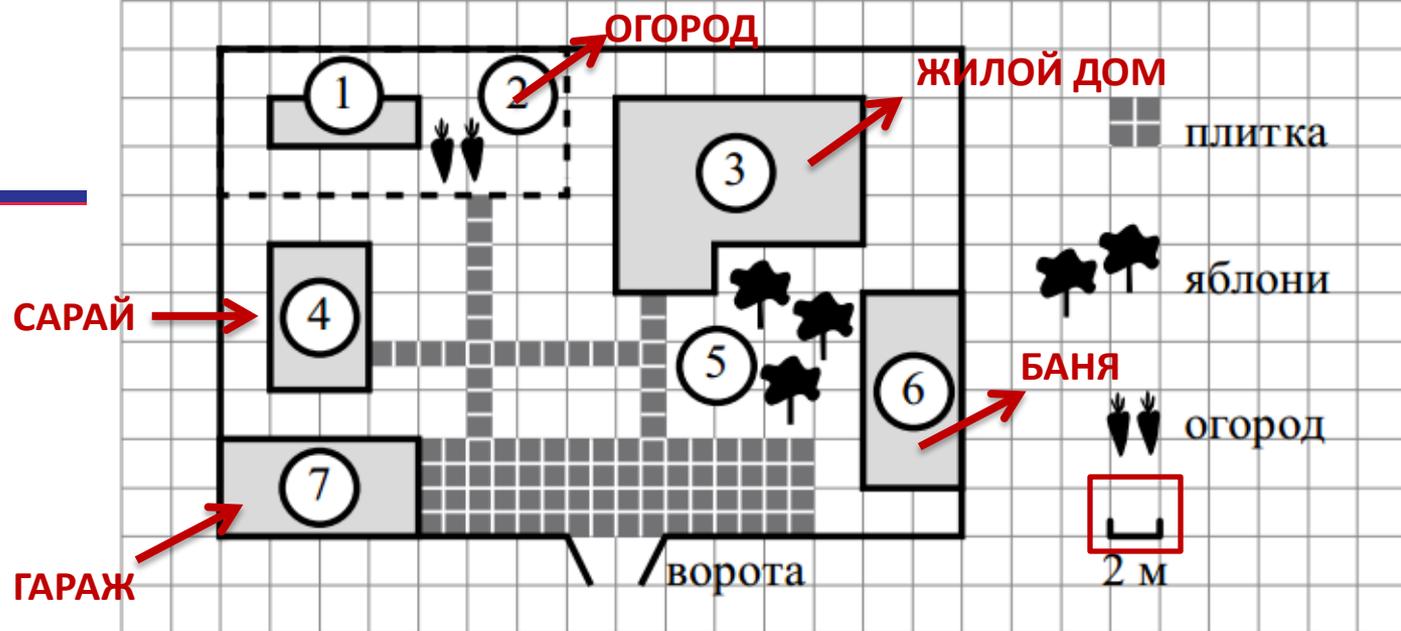


Новосибирский государственный университет

934. При Петре I в России с развитием торговли и промышленности наметилась необходимость приведения в определённую систему различных мер. Так, были утверждены такие единицы длины: верста, сажень, аршин, вершок. Верста была равна 500 сажням, сажень — 3 аршинам, аршин — 16 вершкам. Скольким километрам равна верста, если вершок равен 4,445 см?

ДЕМОВЕРСИЯ

1 ЗАДАНИЕ



При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева — гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2).

1 Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Объекты	жилой дом	сарай	баня	теплица
Цифры	3	4	6	1

Ответ: 3461

ГЕОМЕТРИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

«НОВЫЕ» ТЕНДЕНЦИИ

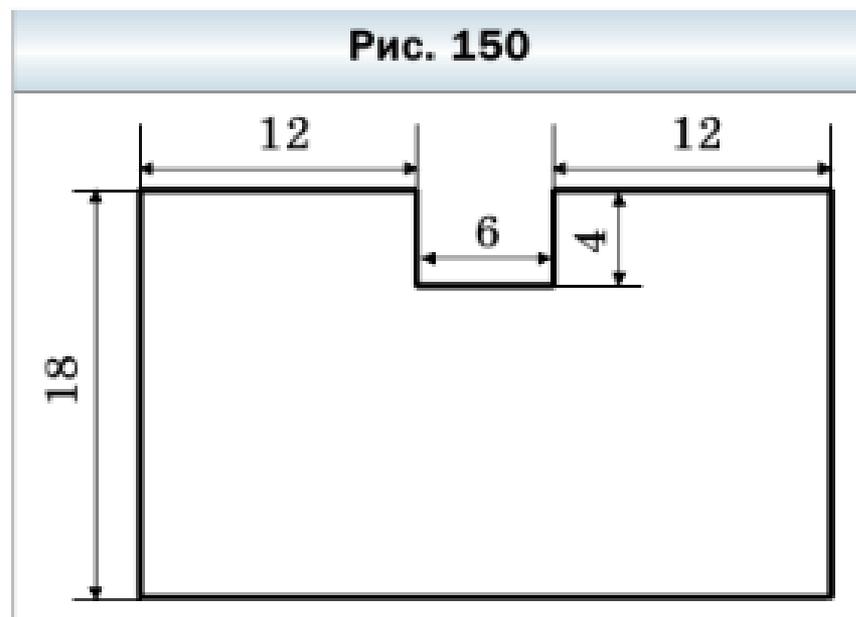
579. Вычислите периметр и площадь фигуры, изображённой на рисунке 150 (размеры даны в сантиметрах).

580. Хватит ли 5 т гороха, чтобы засеять им поле, имеющее форму прямоугольника со сторонами 500 м и 400 м, если на 1 га земли надо высеять 260 кг гороха?

581. Отец решил облицевать кафелем стену кухни, длина которой равна 4 м 50 см, а высота — 3 м. Хватит ли ему 20 ящиков кафеля, если одна плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см, а в одном ящике находится 30 плиток?

582. Фермер Пётр Трудолоб посадил в теплице огурцы. Длина теплицы равна 16 м 50 см, а ширина — 12 м. Сколько килограммов огурцов соберёт фермер в своей теплице, если с 1 м^2 собирают 30 кг огурцов?

583. Расход эмалевой краски на однослойное покрытие составляет 180 г на 1 м^2 . Хватит ли 3 кг эмали, чтобы покрасить стену длиной 6 м и высотой 3 м?



ГЕОМЕТРИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

«НОВЫЕ» ТЕНДЕНЦИИ



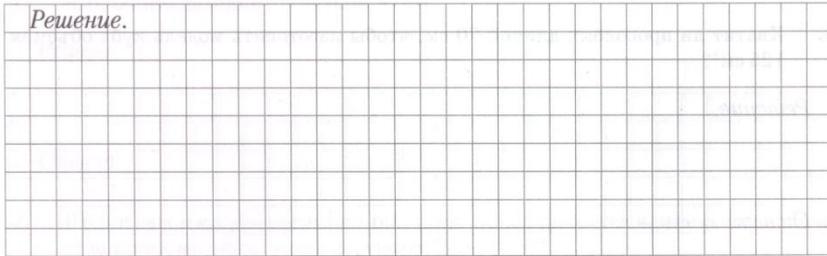
Работа № 5

Деление с остатком. Площадь прямоугольника.

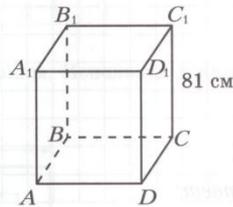
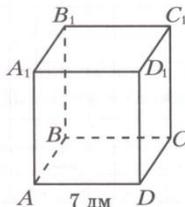
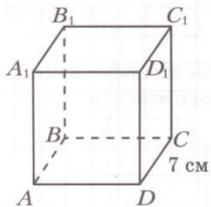
Прямоугольный параллелепипед и его объём. Комбинаторные задачи

9. Постройте прямоугольник, площадь которого равна 12 см^2 , а длины сторон выражены целым числом сантиметров.

Решение.



10. Найдите на рисунке куб, ребро которого больше 60 см, но меньше 8 дм. Вычислите площадь его поверхности.

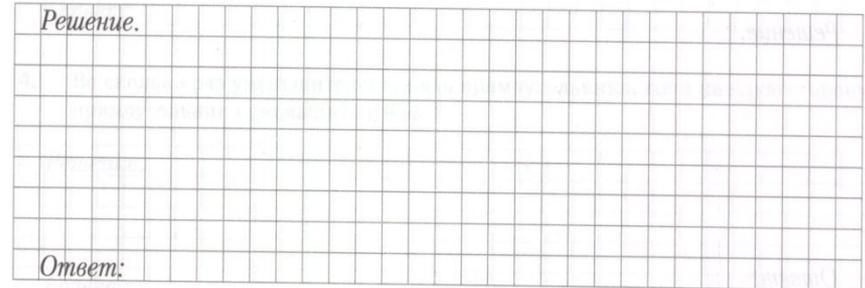


Решение.



11. Михаил Викторович собирается выложить садовой плиткой дорожку длиной 6 м и шириной 90 см. Одна плитка имеет форму квадрата со стороной 30 см. Какое наименьшее количество плиток надо приобрести Михаилу Викторовичу для запланированной работы?

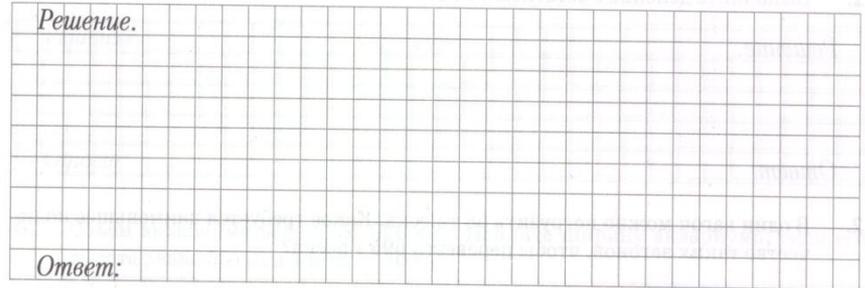
Решение.



Ответ:

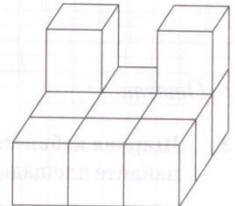
12. Хватит ли шести рулонов обоев длиной 10 м и шириной 70 см, чтобы оклеить ими комнату, площадь стен которой 40 м^2 ?

Решение.



Ответ:

13. Фигура, изображённая на рисунке, сложена из кубиков, рёбра которых равны 1 см. Сколько граммов краски понадобится, чтобы покрасить поверхность фигуры, если для покраски 1 см^2 поверхности куба необходимо 2 г краски?



Решение.



ГЕОМЕТРИЯ 8 КЛАСС

«ПОНЯТИЕ ПЛОЩАДИ МНОГОУГОЛЬНИКА. ПЛОЩАДЬ ПРЯМОУГОЛЬНИКА»

- 671.** Достаточно ли 5 т гороха, чтобы засеять им поле, имеющее форму прямоугольника со сторонами 500 м и 400 м, если на 1 га нужно высеять 260 кг гороха?
- 672.** Длина стены равна 6 м, а высота — 3 м. Хватит ли пяти ящиков кафеля, чтобы облицевать им эту стену, если одна плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см, а в один ящик помещается 160 плиток?
- 673.** Расход эмалевой краски на однослойное покрытие составляет 180 г на 1 м^2 . Хватит ли 3 кг эмали, чтобы покрасить стену длиной 6 м и высотой 3 м?
- 674.** Давление некоторого газа в сосуде составляет $0,0015 \text{ Н/м}^2$. С какой силой давит этот газ на стенку сосуда прямоугольной формы размером $35 \times 24 \text{ см}$?
- 675.** Предел прочности стали некоторой марки равен 60 Н/мм^2 . При какой нагрузке разорвётся стержень, поперечное сечение которого является прямоугольником со сторонами 20 мм и 10 мм?

Задание № 4 в тестовой форме «Проверьте себя»

- 6.** На рисунке 236 площадь каждого из маленьких квадратов равна 4 см^2 . Чему равна площадь большого квадрата?
- А) 16 см^2 В) 32 см^2
Б) 20 см^2 Г) 40 см^2

Рис. 207

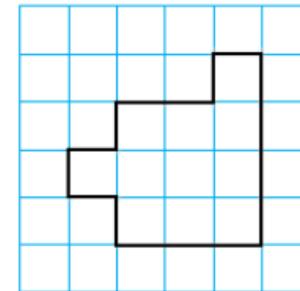
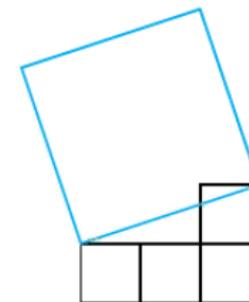
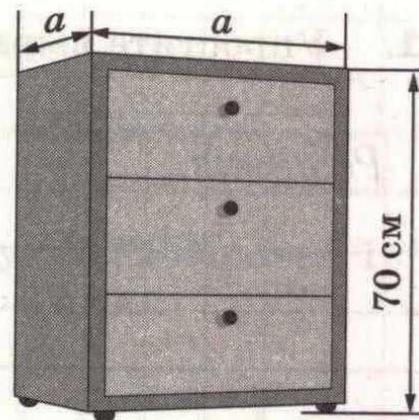


Рис. 236

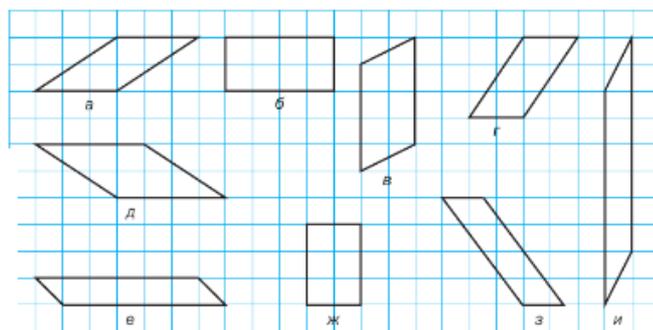


8. Кириллу Андреевичу необходимо между кроватью и стеной установить тумбочку (см. рис.), объём которой равен $0,1225 \text{ м}^3$. Можно ли установить тумбочку между кроватью и стеной, если расстояние от стены до кровати равно 44 см ?



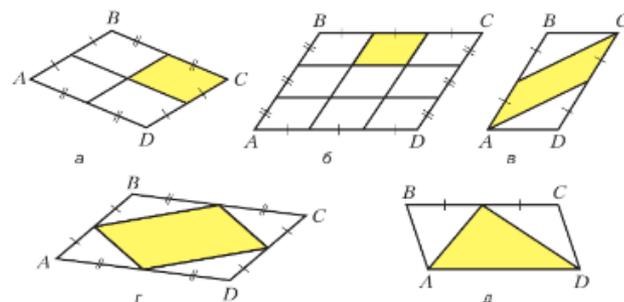
699. Какие из параллелограммов, изображённых на рисунке 218, равновелики?

Рис. 218



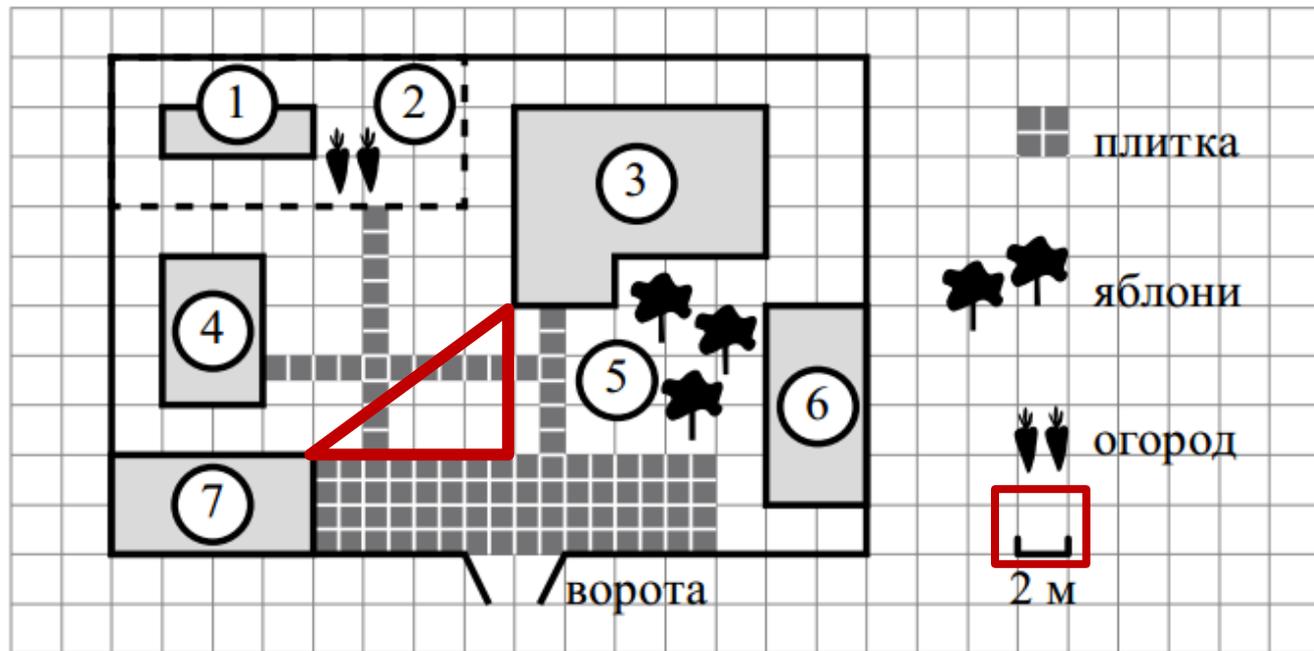
Площадь параллелограмма $ABCD$ (рис. 219) равна S . Чему равна площадь закрашенной фигуры?

Рис. 219



671. Достаточно ли 5 т гороха, чтобы засеять им поле, имеющее форму прямоугольника со сторонами 500 м и 400 м , если на 1 га нужно высеять 260 кг гороха?
672. Длина стены равна 6 м , а высота — 3 м . Хватит ли пяти ящиков кафеля, чтобы облицевать им эту стену, если одна плитка имеет форму квадрата со стороной 15 см , а в один ящик помещается 160 плиток?
673. Расход эмалевой краски на однослойное покрытие составляет 180 г на 1 м^2 . Хватит ли 3 кг эмали, чтобы покрасить стену длиной 6 м и высотой 3 м ?
674. Давление некоторого газа в сосуде составляет $0,0015 \text{ Н/м}^2$. С какой силой давит этот газ на стенку сосуда прямоугольной формы размером $35 \times 24 \text{ см}$?
675. Предел прочности стали некоторой марки равен 60 Н/мм^2 . При какой нагрузке разорвётся стержень, поперечное сечение которого является прямоугольником со сторонами 20 мм и 10 мм ?

4 ЗАДАНИЕ



4 Найдите расстояние от жилого дома до гаража (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: _____

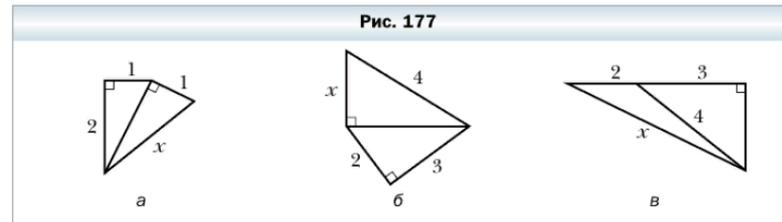
$$\sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ (ед)}$$

$$5 * 2 = 10 \text{ (м)}$$

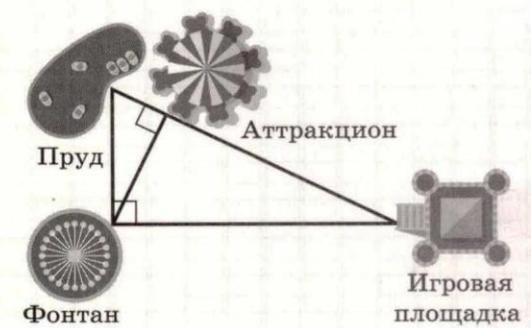
$$\sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (м)}$$



548. Найдите длину неизвестного отрезка x на рисунке 177 (размеры даны в сантиметрах).



13. На рисунке изображён план парка. Длина дорожки от пруда до фонтана 250 м, а от пруда до аттракциона — 125 м. Найдите длину дорожки от пруда до игровой площадки.



Хозяин участка планирует устроить в жилом доме зимнее отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котел)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа / сред. потребл. мощность	Стоимость газа / электро-энергии
Газовое отопление	24 тыс. руб.	18 280 руб.	1,2 куб. м/ч	5,6 руб./куб. м
Электр. отопление	20 тыс. руб.	15 000 руб.	5,6 кВт	3,8 руб./кВт · ч

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления?

Ответ: _____.

РЕШЕНИЕ

- 1) $24000 + 18280 = 42280$ (руб.) – стоимость газового котла и его установки
- 2) $20000 + 15000 = 35000$ (руб.) – стоимость электронагревателя и его установки
- 3) $42280 - 35000 = 7280$ (руб.) – разница в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования
- 4) $1,2 \cdot 5,6 = 6,72$ (руб./ч) оплата за час работы газового оборудования
- 5) $5,6 \cdot 3,8 = 21,28$ (руб./ч) оплата за час работы электрооборудования
- 6) $21,28 - 6,72 = 14,56$ (руб./ч) разница в оплате за час работы газового и электрического оборудования
- 7) $7280 : 14,56 = 500$ (ч)

Ответ: _____ 500 _____.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА

10. При доставке дивана из магазина действуют тарифы, представленные в таблице.

Стоимость дивана	От 10 000 до 44 999 р.	От 45 000 до 54 999 р.	От 55 000 до 69 999 р.	От 70 000 до 100 000 р.
Стоимость доставки	1 000 р.	1 200 р.	1 300 р.	1 500 р.

Используя данные таблицы, найдите, сколько рублей должен заплатить покупатель за диван с доставкой, если стоимость дивана составляет 58 400 р.

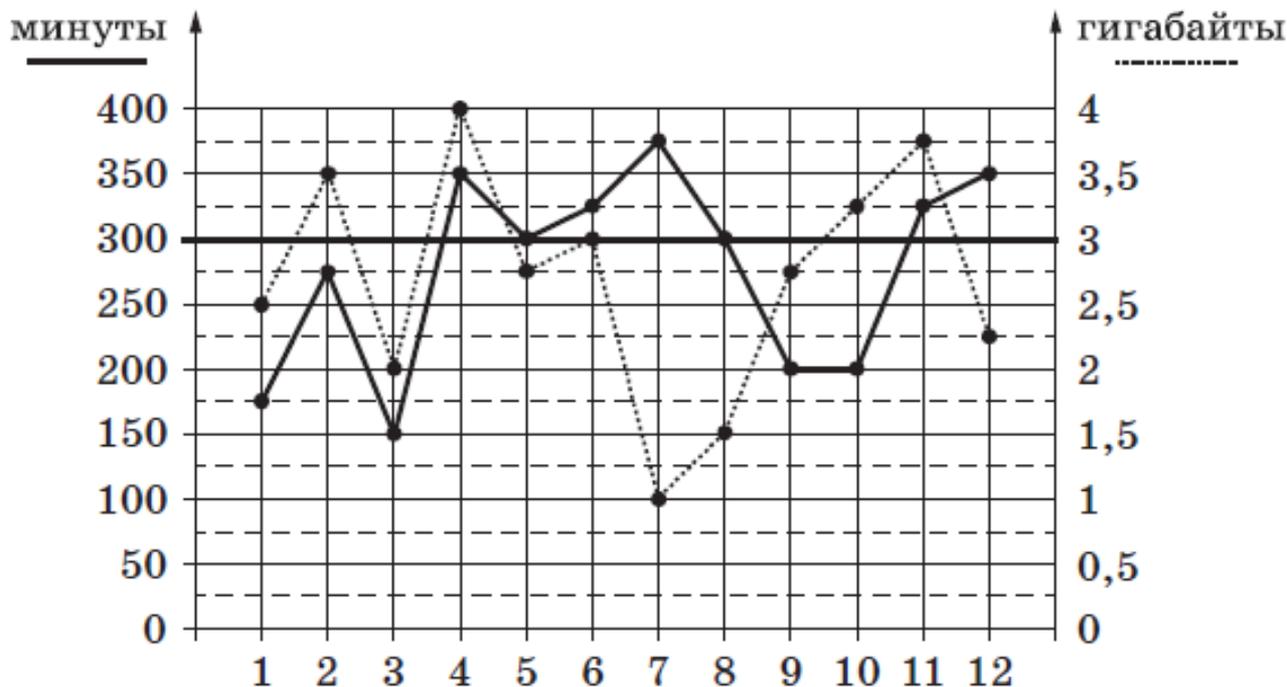
8. Необходимо изготовить 30 одинаковых пластиковых полок размером 30×40 см в одном из трёх цветов для офисных шкафов.

Цвет	Стоимость 1 м ² пластика, р.	Стоимость изготовления одной полки, р.
Серый	150	250
Белёный дуб	160	240
Белый	130	260

Какого цвета необходимо изготовить полки для наиболее дешёвого варианта?



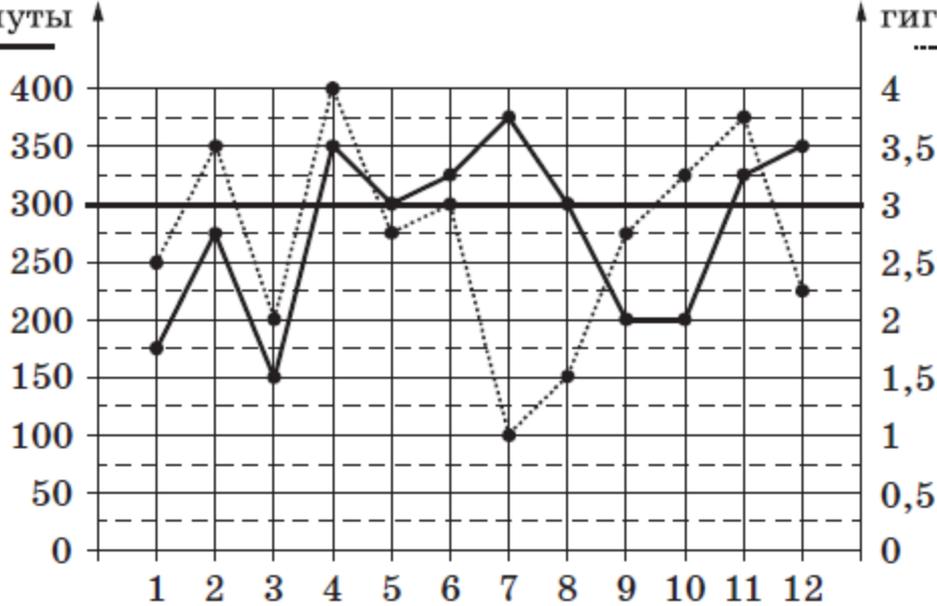
На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляет 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 170 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.



Исходящие вызовы	2,5 руб./мин.
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,5 Гб	80 руб. за пакет
SMS	3 руб./шт.

2

Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в ноябре?

Ответ: _____.

3

Сколько месяцев в 2018 году абонент не превышал лимит по пакету исходящих минут?

Ответ: _____.

4

Сколько месяцев в 2018 году абонент не превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____.

Часть 1.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1). Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2)

Второе число - высота боковины H в процентах к ширине шины.

Последующая буква означает конструкцию шины. Например, буква R значит, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Последний символ в маркировке - индекс скорости. Возможны дополнительные маркировки, означающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования и тип дорожного покрытия, где рекомендуется использовать шину.

Завод производит автомобили и устанавливает на них шины с маркировкой 185/70 R14. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешенные размеры шин.



Рис. 1

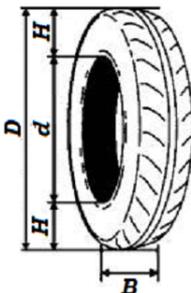


Рис. 2

Ширина шины	Диаметр диска, дюймов		
	14	15	16
185	185/70	185/65	–
195	195/70	195/65, 195/60	195/60
205	–	205/60	205/55, 205/50

1. Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймов?

Ответ: _____

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить шины, установленные на заводе на шины 195/70 R14?

Ответ: _____

4. На сколько метров увеличится путь, пройденный автомобилем, когда колесо сделает 1000 оборотов, если заменить шины установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до целых.

Ответ: _____

5. Спидометр автомобиля, собранного на заводе, показывает скорость точно. На сколько процентов показания спидометра будут отличаться от реальной скорости, если заменить шины, установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ



205

Ширина покрышки в месте контакта с дорогой



95

Высота профиля в процентах от первого числа



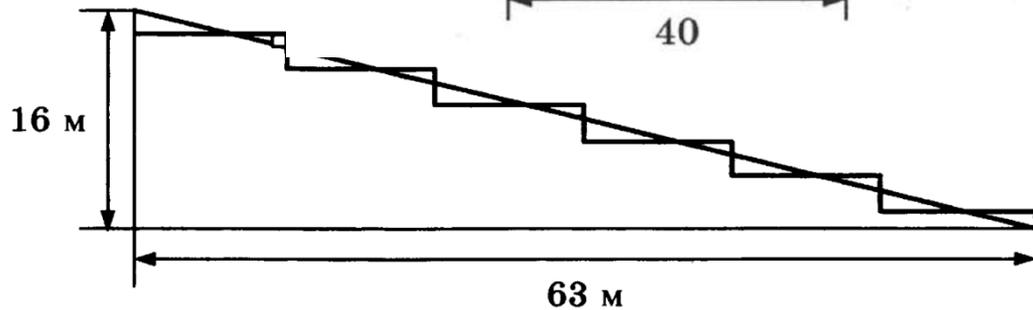
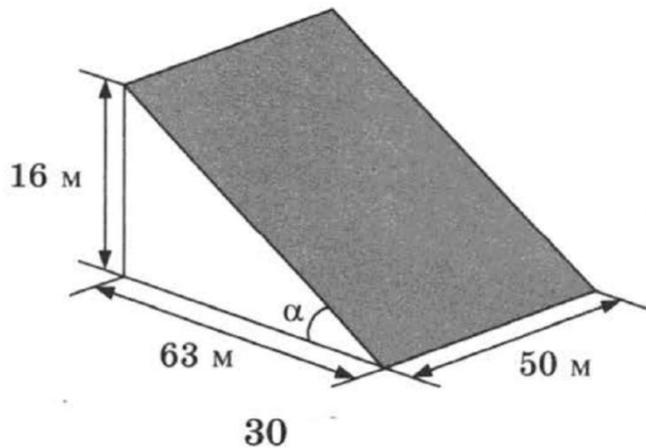
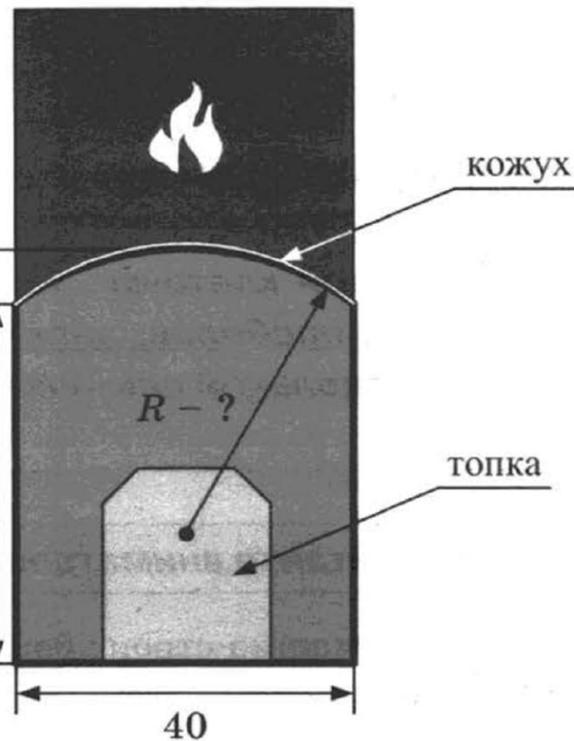
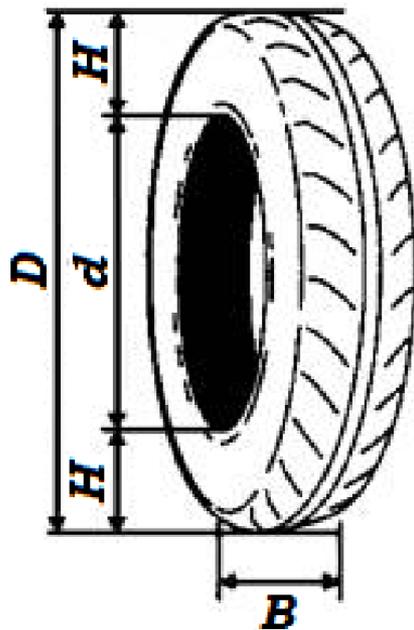
R16

Радиус шины и тип конструкции корда



91V

Индекс нагрузки и скорости



1

Игорь страховал свою гражданскую ответственность три года. В течение первого года была сделана одна страховая выплата, после этого выплат не было.

Какой класс будет присвоен Игорю на начало четвёртого года страхования?

Ответ: _____.

2

Чему равен КБМ на начало четвёртого года страхования?

Ответ: _____.

В последующий год класс водителя рассчитывается в зависимости от числа страховых выплат в течение истекшего года, в соответствии со следующей таблицей.

Класс на начало годового срока страхования	Коэффициент КБМ	Класс по окончании годового срока страхования с учётом наличия страховых случаев				
		0 страховых выплат	1 страховая выплата	2 страховые выплаты	3 страховые выплаты	4 страховые выплаты
М	2,45	0	М	М	М	М
0	2,3	1	М	М	М	М
1	1,55	2	М	М	М	М
2	1,4	3	1	М	М	М
3	1	4	1	М	М	М
4	0,95	5	2	1	М	М
5	0,9	6	3	1	М	М
6	0,85	7	4	2	М	М

рахован по ответственности тарифа на кого стажа, ит и других

ителя. Это ь полиса и водителю од. Каждый

3

Коэффициент возраста и водительского стажа (**КВС**) также влияет на стоимость полиса (см. таблицу).

Стаж, лет \ Возраст, лет	0	1	2	3-4	5-6	7-9	10-14	более 14
16-21	1,87	1,87	1,87	1,66	1,66			
22-24	1,77	1,77	1,77	1,04	1,04	1,04		
25-29	1,77	1,69	1,63	1,04	1,04	1,04	1,01	
30-34	1,63	1,63	1,63	1,04	1,04	1,01	0,96	0,96
35-39	1,63	1,63	1,63	0,99	0,96	0,96	0,96	0,96
40-49	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
50-59	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
старше 59	1,60	1,60	1,60	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Когда Игорь получил водительские права и впервые оформил полис, ему было 22 года.

Чему равен КВС на начало 4-го года страхования?

Ответ: _____.

4

В начале третьего года страхования Игорь заплатил за полис 18 585 руб. Во сколько рублей обойдётся Игорю полис на четвёртый год, если значения других коэффициентов (кроме КБМ и КВС) не изменятся?

$$18585:1,77:1,4=7500$$

$$7500*1*1,04=7800$$

Ответ: 7800.

5

Игорь въехал на участок дороги протяжённостью 2,6 км с камерами, отслеживающими среднюю скорость движения. Ограничение скорости на дороге – 100 км/ч. В начале и в конце участка установлены камеры, фиксирующие номер автомобиля и время проезда. По этим данным компьютер вычисляет среднюю скорость на участке. Игорь въехал на участок в 11:10:33, а покинул его в 11:11:51. Нарушил ли Игорь скоростной режим? Если да, на сколько км/ч средняя скорость на данном участке была выше разрешённой?

Ответ: _____.



Главная > Материалы > Конкурсы и акции > Всероссийский конкурс «Задачи удачи»

КОНКУРСЫ И АКЦИИ

МАТЕМАТИКА

АЛГЕБРА

ГЕОМЕТРИЯ

Всероссийский конкурс «Задачи удачи»

285

Принять участие

До 15 марта 2020



Примите онлайн-участие в этом конкурсе и получите 75 баллов.

Копите баллы и обменивайте их на [скидки и подарки!](#)

«Российский учебник» совместно с Ассоциацией учителей математики г. Москвы проводит Всероссийский конкурс разработок практико-ориентированных задач для подготовки учащихся к итоговой аттестации по математике за курс основной школы (новая модель) «Задачи удачи».

Положение

о проведении Всероссийского конкурса разработок

практико-ориентированных задач для подготовки учащихся к итоговой

аттестации по математике за курс основной школы (новая модель)

«Задачи удачи»

ВЕБИНАРЫ

КОНКУРСЫ

122

дня до окончания

—
КОНКУРСЫ И АКЦИИ



МАТЕМАТИКА

АЛГЕБРА

ГЕОМЕТРИЯ

Всероссийский конкурс «Задачи удачи»

До 15 марта 2020

21

день до окончания

—
КОНКУРСЫ И АКЦИИ



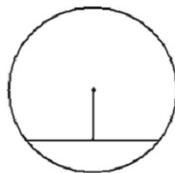
РУССКИЙ ЯЗЫК

МАТЕМАТИКА

ЛИТЕРАТУРНОЕ ЧТЕНИЕ

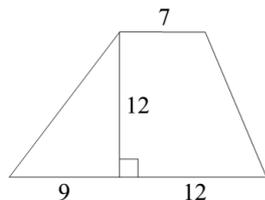
Ученик XXI века: пробуем силы – проявляем способности. X Всероссийская интеллектуальная...

- 17** Найдите длину хорды окружности радиусом 13, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5.



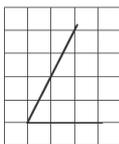
Ответ: _____.

- 18** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

- 19** Найдите тангенс острого угла, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

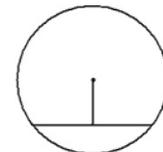
- 20** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) В любом параллелограмме есть два равных угла.

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

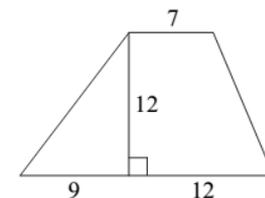
Ответ: _____.

- 17** Найдите длину хорды окружности радиусом 13, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5.



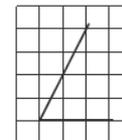
Ответ: _____.

- 18** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

- 19** Найдите тангенс острого угла, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

- 20** Какие из следующих утверждений верны?

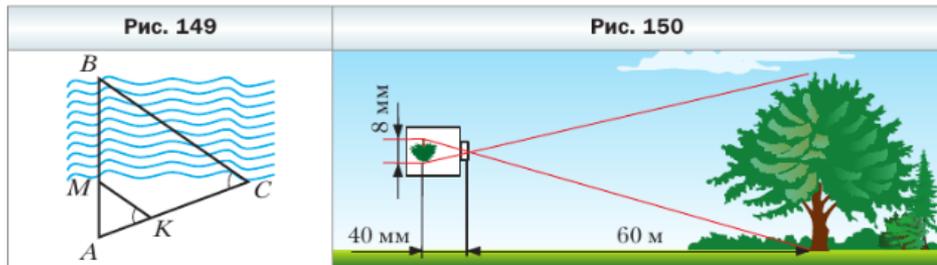
- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) В любом параллелограмме есть два равных угла.

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

Ответ: _____.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

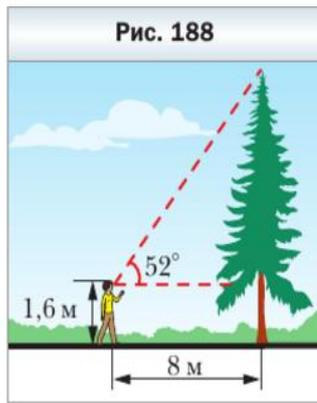
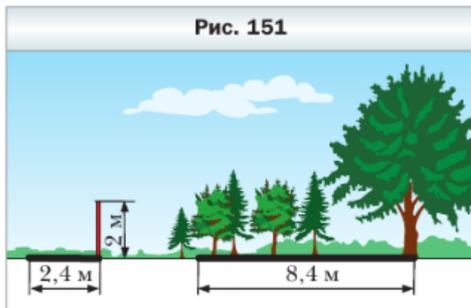
471. Изображение дерева, удалённого на 60 м от объектива фотоаппарата, имеет на плёнке высоту 8 мм (рис. 150). Расстояние от объектива до изображения равно 40 мм. Какова высота дерева?



472. Найдите высоту дерева, если длина его тени равна 8,4 м, а длина тени от вертикального столба высотой 2 м в это же время суток равна 2,4 м (рис. 151).

473. Может ли прямая пересекать две стороны равнобедренного треугольника, отсекая от него треугольник, ему подобный, и не быть параллельной третьей стороне?

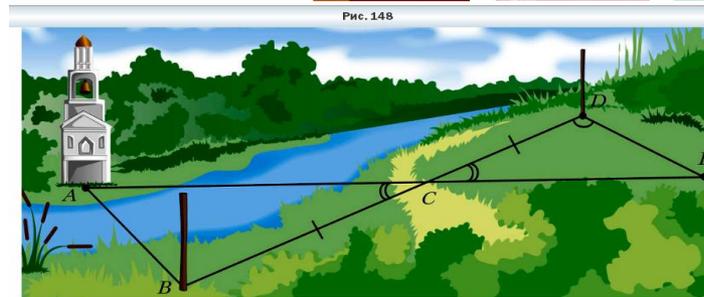
474. Хорды AB и CD окружности пересекаются в точке M , $AM = 6$ см, $BM = 14$ см, $CM = 12$ см. Найдите отрезок DM .



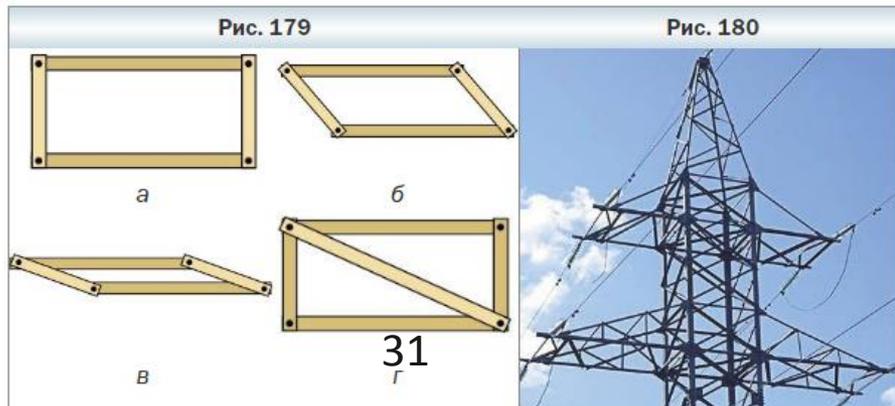
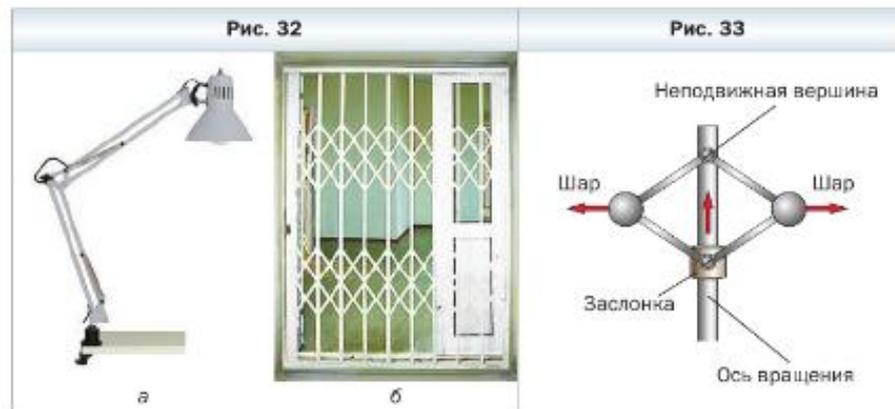
615. Используя данные рисунка 188, найдите высоту дерева.

616. Какой длины должна быть пожарная лестница, чтобы по ней можно было подняться на крышу дома высотой 9 м, если ставить её под углом 70° к поверхности земли?

617. Проехав от старта по прямолинейному участку шоссе 300 м, велосипедист оказался в точке, расположенной на 11 м выше, чем точка старта. Найдите угол подъёма шоссе на этом участке.



На рисунке 33 изображена схема механизма, являющегося частью паровой машины. При увеличении скорости вращения оси шары отдаляются



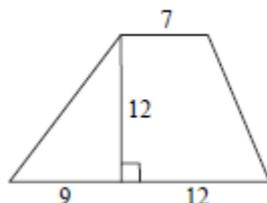
РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ: ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Демонстрационный вариант ОГЭ 2020 г.

МАТЕМАТИКА, 9 класс.

11 / 18

- 18 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____



432. Найдите высоту вышки (рис. 136), если расстояния от наблюдателя до шеста и вышки соответственно равны 1,5 м и 39 м, высота шеста – 3 м, а рост наблюдателя – 1,8 м.

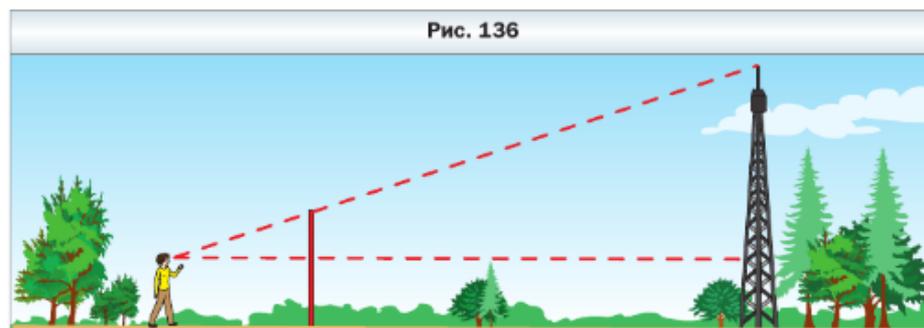


Рис. 136

623. Сечение траншеи имеет форму равнобокой трапеции (рис. 189). Найдите угол, который образуют стенки траншеи с её дном.
624. Ширина насыпи шоссе в нижней её части равна 80 м (рис. 190), высота насыпи – 5 м, а откосы наклонены к горизонту под углом 20° . Найдите ширину насыпи в верхней её части.

Рис. 189

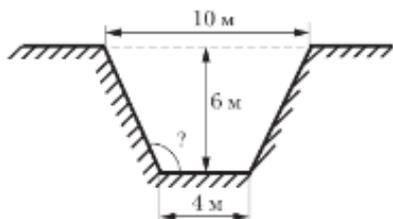
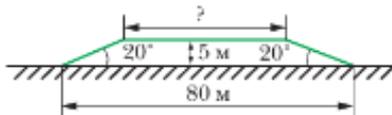
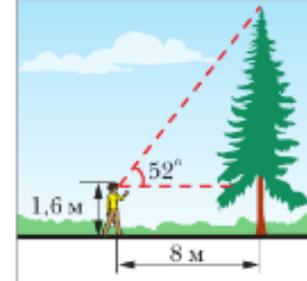


Рис. 190



615. Используя данные рисунка 188, найдите высоту дерева.
616. Какой длины должна быть пожарная лестница, чтобы по ней можно было подняться на крышу дома высотой 9 м, если поставить её под углом 70° к поверхности земли?
617. Проехав от старта по прямолнейному участку шоссе 300 м, велосипедист оказался в точке, расположенной на 11 м выше, чем точка старта. Найдите угол подъёма шоссе на этом участке.

Рис. 188



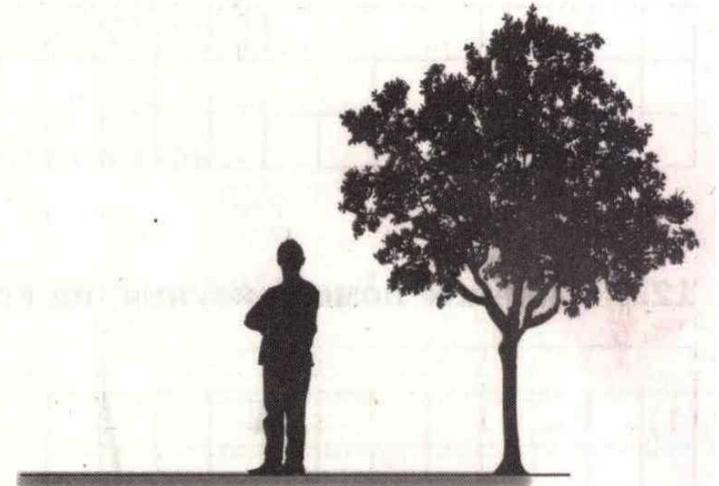
618. Под каким углом падает на землю солнечный луч, если вертикальный шест длиной 1,5 м отбрасывает тень длиной 0,7 м?

ПРАКТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

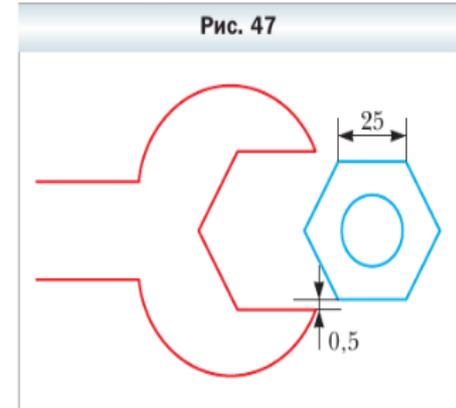
На практике, помимо транспортира, используют и другие приборы специального назначения: астролэбию (рис. 56), теодолит (рис. 57) – для измерения на местности; буссоль (рис. 58) – в артиллерии; секстант (рис. 59) – в мореплавании.



14. Человек, рост которого 170 см, стоит на расстоянии 1,2 м от дерева высотой 3,4 м (см. рис.). Найдите длину тени дерева.



214. Какая ширина проёма должна быть у ключа для шестигранной гайки, основания которой имеют форму правильного шестиугольника (рис. 47), если ширина грани гайки равна 25 мм, а зазор между гранями гайки и ключа – 0,5 мм?
215. Найдите площадь правильного восьмиугольника, если радиус описанной около него окружности равен R .



616. Какой длины должна быть пожарная лестница, чтобы по ней можно было подняться на крышу дома высотой 9 м, если поставить её под углом 70° к поверхности земли?

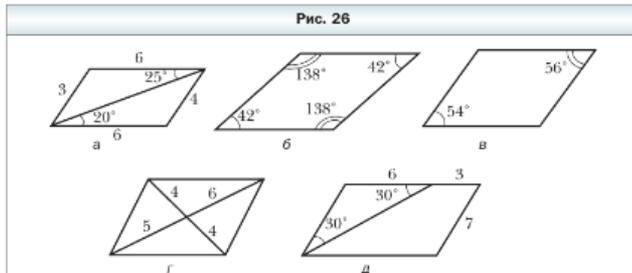




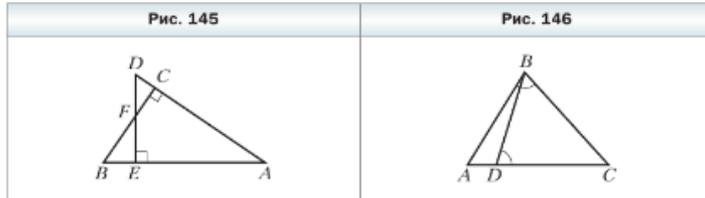
ЗАДАЧИ НА ГОТОВЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Упражнения

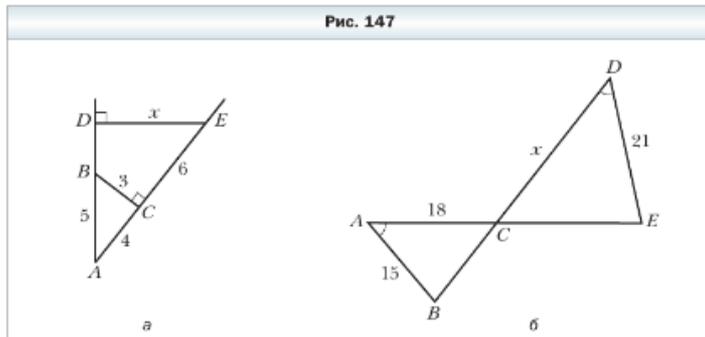
37. Две параллельные прямые пересекают три другие параллельные прямые. Сколько при этом образовалось параллелограммов?
38. На рисунке 26 изображены параллелограммы. Определите, не выполняя измерений, на каких рисунках величины углов или длины отрезков обозначены неправильно (длины отрезков даны в сантиметрах).



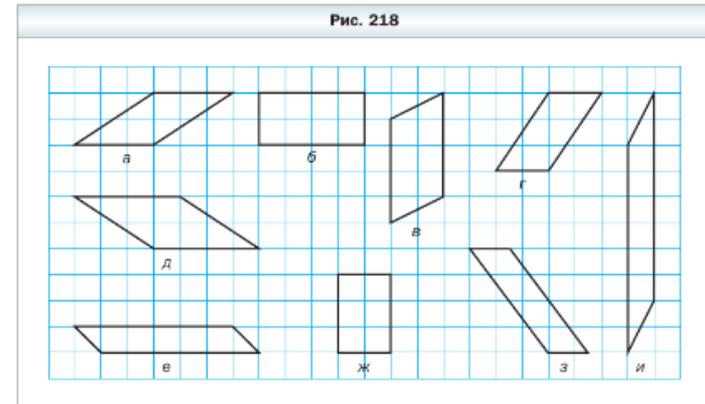
450. На рисунке 145 $DE \perp AB$, $BC \perp AD$. Укажите на этом рисунке все пары подобных треугольников.
451. На рисунке 146 $\angle ABC = \angle BDC$. Какие треугольники на этом рисунке подобны? Запишите равенство отношений их соответственных сторон.



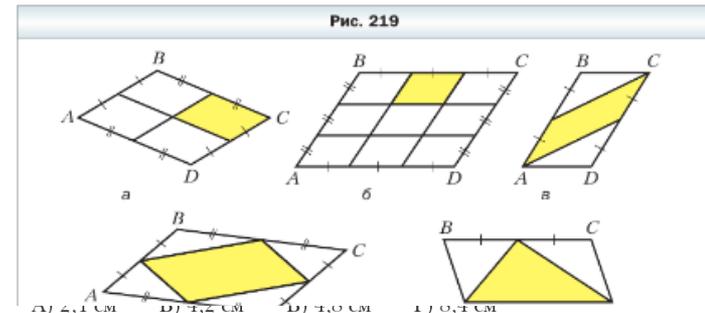
452. Укажите пары подобных треугольников, изображённых на рисунке 147, найдите длину отрезка x (размеры даны в сантиметрах).



699. Какие из параллелограммов, изображённых на рисунке 218, равновелики?



700. Площадь параллелограмма $ABCD$ (рис. 219) равна S . Чему равна площадь закрашенной фигуры?



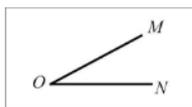
6. Какое из следующих утверждений истинно?
- А) равнобедренный треугольник – частный случай разностороннего треугольника
 Б) равносторонний треугольник – частный случай разностороннего треугольника
 В) равносторонний треугольник – частный случай равнобедренного треугольника
 Г) равнобедренный треугольник – частный случай равностороннего треугольника
7. Какое из следующих утверждений неверно?
- А) если высота треугольника делит сторону, к которой она проведена, на равные отрезки, то этот треугольник – равнобедренный
 Б) если медиана и биссектриса, проведённые из одной вершины, не совпадают, то этот треугольник не является равнобедренным
 В) если треугольник равносторонний, то длина любой его высоты равна длине любой его биссектрисы
 Г) если два угла треугольника равны, то биссектриса третьего угла делит противоположную сторону треугольника на равные отрезки

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ И ИХ СВОЙСТВА

99. Верно ли утверждение:
- 1) для каждого угла, отличного от развёрнутого, можно построить только один вертикальный угол;
 - 2) для каждого угла, отличного от развёрнутого, можно построить только один смежный угол;
 - 3) если углы равны, то они вертикальные;
 - 4) если углы не равны, то они не вертикальные;
 - 5) если углы не вертикальные, то они не равны;
 - 6) если два угла смежные, то один из них острый, а второй – тупой;
 - 7) если два угла смежные, то один из них больше другого;
 - 8) если сумма двух углов равна 180° , то они смежные;
 - 9) если сумма двух углов не равна 180° , то они не смежные;
 - 10) если два угла равны, то смежные с ними углы также равны;
 - 11) если смежные углы равны, то они прямые;
 - 12) если равные углы имеют общую вершину, то они вертикальные;
 - 13) если два угла имеют общую сторону, то они смежные?

Задание № 1 «Проверьте себя» в тестовой форме

1. Сколько прямых определяют три точки, не лежащие на одной прямой?
А) 2 Б) 4 В) 3 Г) 1
2. Сколько можно провести отрезков, содержащих две заданные точки?
А) 1 Б) 2 В) 3 Г) бесконечно много
3. Точка M является внутренней точкой отрезка PQ . Какое из следующих утверждений верно?
А) они имеют общее начало
Б) их объединением является прямая и они имеют общее начало
В) они принадлежат одной прямой
Г) их объединением является прямая
8. Какое обозначение угла, изображённого на рисунке, является неверным?
А) $\angle O$ Б) $\angle MON$
В) $\angle OMN$ Г) $\angle NOM$
9. Какое из следующих утверждений неверно?
А) смежные углы имеют общую вершину
Б) смежные углы имеют общую сторону
В) всегда один из смежных углов острый, а другой – тупой
Г) если углы AOC и COB – смежные, то лучи OA и OB – дополнительные
10. Какое из следующих утверждений неверно?
А) вертикальные углы равны
Б) если углы равны, то они вертикальные
В) вертикальные углы имеют общую вершину
Г) стороны вертикальных углов образуют две пары дополнительных лучей
11. Какое из следующих утверждений верно?
А) перпендикулярные отрезки всегда имеют общую точку
Б) перпендикулярные лучи всегда имеют общую точку
В) перпендикулярные прямые всегда имеют общую точку
Г) перпендикулярные луч и отрезок всегда имеют общую точку



20 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) В любом параллелограмме есть два равных угла.

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

Ответ: _____.

Задание № 2 «Проверьте себя» в тестовой форме

1. Треугольник является остроугольным, если
А) среди его углов нет тупого
Б) каждый его угол меньше прямого
В) среди его углов нет прямого
Г) каждый его угол меньше тупого
2. Если высота треугольника ему не принадлежит, то этот треугольник является:
А) прямоугольным
Б) тупоугольным
В) равносторонним
Г) остроугольным
3. Два треугольника равны, если
А) две стороны одного треугольника равны двум сторонам другого треугольника
Б) два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника
В) две стороны и угол одного треугольника равны двум сторонам и углу другого треугольника
Г) две стороны и угол между ними одного треугольника равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника
6. Какое из следующих утверждений истинно?
А) равнобедренный треугольник – частный случай разностороннего треугольника
Б) равносторонний треугольник – частный случай разностороннего треугольника
В) равносторонний треугольник – частный случай равнобедренного треугольника
Г) равнобедренный треугольник – частный случай равностороннего треугольника
7. Какое из следующих утверждений неверно?
А) если высота треугольника делит сторону, к которой она проведена, на равные отрезки, то этот треугольник – равнобедренный
Б) если медиана и биссектриса, проведённые из одной вершины, не совпадают, то этот треугольник не является равнобедренным
В) если треугольник равносторонний, то длина любой его высоты равна длине любой его биссектрисы
Г) если два угла треугольника равны, то биссектриса третьего угла делит противоположную сторону треугольника на равные отрезки
8. Треугольник является равносторонним, если
А) его сторона в 3 раза меньше его периметра
Б) каждая его сторона в 3 раза меньше его периметра
В) две его высоты равны
Г) две его биссектрисы равны
9. Периметр равнобедренного треугольника ABC ($AB = BC$) равен 16 см. Периметр треугольника ABM , где M – середина отрезка AC , равен 12 см. Найдите длину медианы BM .
А) 4 см Б) 6 см В) 2 см Г) 5 см
10. Каждая из точек X и Y равноудалена от концов отрезка AB . Какое из следующих утверждений неверно?
А) прямые XU и AV перпендикулярны В) $\angle AXB = \angle AYW$
Б) $\angle XAY = \angle XBY$ Г) $\angle XAY = \angle BXY$

ПОДГОТОВКА К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая работа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Какое из следующих утверждений верно?

- если две стороны одного прямоугольного треугольника равны двум сторонам другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны
- если катет и острый угол одного прямоугольного треугольника равны катету и острому углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны
- если гипотенуза и два угла одного прямоугольного треугольника равны гипотенузе и двум углам другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны
- если сторона и два угла одного прямоугольного треугольника равны стороне и двум углам другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны

? ✓ | Проверить

Итоговая работа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Какое из следующих утверждений неверно?

- если сумма углов одной пары накрест лежащих углов равна сумме углов другой пары, то прямые не параллельны
- если накрест лежащие углы не равны, то прямые не параллельны
- если сумма односторонних углов не равна 180, то прямые не параллельны
- если соответственные углы не равны, то прямые не параллельны

? ✓ | Проверить

Итоговая работа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Какое из следующих утверждений верно?

- если два отрезка не имеют общих точек, то они параллельны
- если два луча не имеют общих точек, то они параллельны
- если луч и отрезок не имеют общих точек, то они параллельны
- если две прямые не имеют общих точек, то они параллельны

? ✓ | Проверить

Итоговая работа

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Какое из следующих утверждений неверно?

- если $a \parallel b$ и $b \parallel c$, то $a \parallel c$
- если $a \perp b$ и $b \perp c$, то $a \parallel c$
- если $a \perp b$ и $b \perp c$, то $a \perp c$
- если $a \parallel b$ и $c \perp b$, то $c \perp a$

? ✓ | Проверить

СВЕДЕНИЯ ИЗ РАНЕЕ ИЗУЧЕННОГО КУРСА

ОПЕРАТИВНЫЙ ДОСТУП К ИНФОРМАЦИИ

Сведения из курса геометрии 7–8 классов

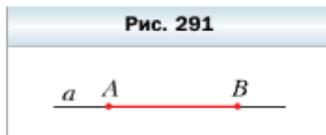
Простейшие геометрические фигуры и их свойства

1. Точки и прямые

- ✓ *Основное свойство прямой.* Через любые две точки можно провести прямую, и притом только одну.
- ✓ Две прямые, имеющие общую точку, называют пересекающимися.
- ✓ Любые две пересекающиеся прямые имеют только одну общую точку.

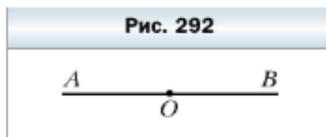
2. Отрезок и его длина

- ✓ Точки A и B прямой a (рис. 291) ограничивают часть прямой, которую вместе с точками A и B называют отрезком, а точки A и B – концами этого отрезка.
- ✓ Два отрезка называют равными, если их можно совместить наложением.
- ✓ Равные отрезки имеют равные длины, и наоборот, если длины отрезков равны, то равны и сами отрезки.
- ✓ *Основное свойство длины отрезка.* Если точка C является внутренней точкой отрезка AB , то отрезок AB равен сумме отрезков AC и CB , т. е. $AB = AC + CB$.
- ✓ Расстоянием между точками A и B называют длину отрезка AB .



3. Луч. Угол

- ✓ Точка O прямой AB (рис. 292) разбивает прямую на две части, каждую из которых вместе с точкой O называют лучом или полупрямой. Точку O называют началом луча.
- ✓ Два луча, имеющие общее начало и лежащие на одной прямой, называют дополнительными.



9. Признаки равенства треугольников

- ✓ *Первый признак равенства треугольников:* по двум сторонам и углу между ними. Если две стороны и угол между ними одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.
- ✓ *Второй признак равенства треугольников:* по стороне и двум прилежащим к ней углам. Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника равны соответственно стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- ✓ *Третий признак равенства треугольников:* по трём сторонам. Если три стороны одного треугольника равны соответственно трём сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

10. Равнобедренный треугольник и его свойства. Равносторонний треугольник

- ✓ Треугольник, у которого две стороны равны, называют равнобедренным.
- ✓ Равные стороны равнобедренного треугольника называют боковыми сторонами, а третью сторону – основанием равнобедренного треугольника.
- ✓ Вершиной равнобедренного треугольника называют общую точку его боковых сторон.
- ✓ В равнобедренном треугольнике:
 - 1) углы при основании равны;
 - 2) биссектриса угла при вершине является медианой и высотой.
- ✓ Треугольник, у которого все стороны равны, называют равносторонним.
- ✓ В равностороннем треугольнике: 1) все углы равны; 2) биссектриса, высота и медиана, проведённые из одной вершины, совпадают.

11. Признаки равнобедренного треугольника

- ✓ Если в треугольнике два угла равны, то этот треугольник равнобедренный.
- ✓ Если медиана треугольника является его высотой, то этот треугольник равнобедренный.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.

22 Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC = 6$, $BC = 8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

25 В параллелограмме $ABCD$ точка E — середина стороны AB . Известно, что $EC = ED$. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

26 Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

21 Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.

22 Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки равна 6 км/ч?

23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24 В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C известны катеты: $AC = 6$, $BC = 8$. Найдите медиану CK этого треугольника.

25 В параллелограмме $ABCD$ точка E — середина стороны AB . Известно, что $EC = ED$. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

26 Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиусом 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

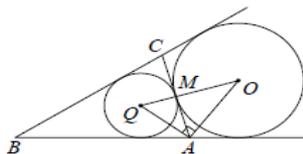
ОГЭ. ЗАДАНИЕ 26

26 Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

Решение.
 Пусть O — центр данной окружности, а Q — центр окружности, вписанной в треугольник ABC .
 Точка касания M окружностей делит AC пополам.
 Лучи AQ и AO — биссектрисы смежных углов, значит, угол OAQ прямой. Из прямоугольного треугольника OAQ получаем: $AM^2 = MQ \cdot MO$.
 Следовательно,

$$QM = \frac{AM^2}{OM} = \frac{9}{2} = 4,5.$$

Ответ: 4,5.



Когда сделаны уроки

Вневписанная окружность треугольника

Проведём биссектрисы двух внешних углов с вершинами A и C треугольника ABC (рис. 37). Пусть O — точка пересечения этих биссектрис. Тогда точка O равноудалена от прямых AB , BC и AC .

Проведём три перпендикуляра: $OM \perp AB$, $OK \perp AC$, $ON \perp BC$. Очевидно, что $OM = OK = ON$. Следовательно, существует окружность с центром в точке O , которая касается стороны треугольника и продолжений двух других его сторон. Такую окружность называют **вневписанной** (см. рис. 37).

Так как $OM = ON$, то точка O принадлежит биссектрисе угла ABC .

Рис. 37

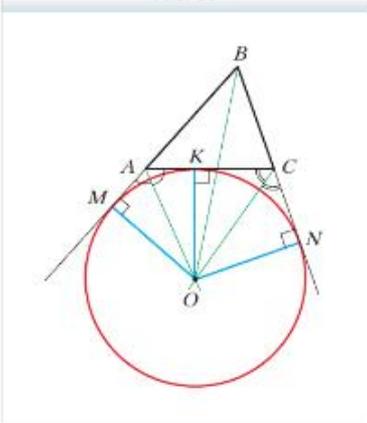
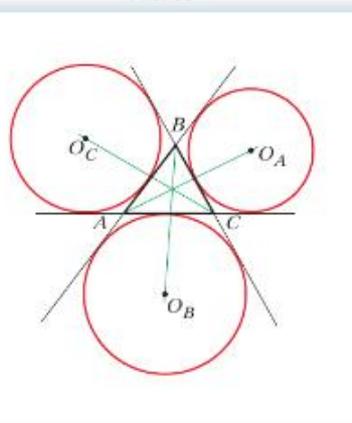


Рис. 38



Любой треугольник имеет три вневписанные окружности. На рисунке 38 их центры обозначены O_A , O_B , O_C . Радиусы этих окружностей обозначим соответственно r_a , r_b , r_c .

По свойству касательных, проведённых к окружности через одну точку, имеем: $CK = CN$, $AK = AM$ (см. рис. 37). Тогда $AC = AM + CN$. Следовательно, периметр треугольника ABC равен сумме $BM + BN$. Однако $BM = BN$. Тогда $BM = BN = p$, где p — полупериметр треугольника ABC .

Имеем:

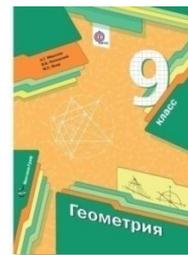
$$\begin{aligned} S_{ABC} &= S_{OAB} + S_{OBC} - S_{OAC} = \\ &= \frac{1}{2} OM \cdot AB + \frac{1}{2} ON \cdot BC - \frac{1}{2} OK \cdot AC = \\ &= \frac{1}{2} r_b (c + a - b) = \\ &= r_b \cdot \frac{a + b + c - 2b}{2} = \\ &= r_b \cdot \frac{2p - 2b}{2} = r_b (p - b). \end{aligned}$$

Отсюда $r_b = \frac{S}{p - b}$, где S — площадь треугольника ABC .

Аналогично можно показать, что $r_a = \frac{S}{p - a}$, $r_c = \frac{S}{p - c}$.

Упражнения

- Докажите, что $\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c}$, где r — радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .
- Докажите, что площадь S прямоугольного треугольника вычисляется по формуле $S = r_c \cdot r$, где r_c — радиус вневписанной окружности, касающейся гипотенузы треугольника, r — радиус вписанной окружности данного треугольника.
- В равносторонний треугольник со стороной a вписана окружность. К окружности проведена касательная так, что отрезок касательной, принадлежащий треугольнику, равен b . Найдите площадь треугольника, который эта касательная отсекает от равностороннего треугольника.
- В четырёхугольнике $ABCD$ диагональ BD перпендикулярна стороне AD , $\angle ADC = 135^\circ$, $\angle BAD = \angle BCD = 60^\circ$. Докажите, что диагональ AC является биссектрисой угла BAD .
 Указание. Докажите, что точка C — центр вневписанной окружности треугольника ABD .



ОГЭ-2020 по математике. Особенности подготовки учащихся

3372

Смотреть видео

Состоялось 12 ноября

2019 в 18:30

(GMT+03:00)



Ведущий

**Ким Наталья
Анатольевна**

Кандидат педагогических наук, учитель
математики ГБОУ СОШ №875 г.
Москвы



Примите онлайн-участие в этом вебинаре и получите 15 баллов.

Копите баллы и обменивайте их на [скидки и подарки!](#)

Дорогие учителя, чтобы не пропустить новые полезные онлайн-трансляции, мастер-классы

 <p>АЛГЕБРА</p>	 <p>АЛГЕБРА</p>	 <p>АЛГЕБРА</p>	 <p>МАТЕМАТИКА</p>
<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>ОГЭ-2020 по математике. Новая модель: как избежать ошибок</p> <p> Состоится 11:30, 15 ноября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>Мастер-класс «Создание триггеров в презентации PowerPoint»</p> <p> Состоится 11:30, 29 ноября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>ОГЭ-2020 по математике. Особенности подготовки учащихся</p> <p> Состоялось 18:30, 12 ноября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>Решение задач с помощью координат и векторов</p> <p> Состоялось 15:30, 22 октября 2019</p>
 <p>АЛГЕБРА</p>	 <p>МАТЕМАТИКА</p>	 <p>МАТЕМАТИКА</p>	 <p>ГЕОМЕТРИЯ</p>
<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>ЕГЭ-2020 по математике. Решение задачи № 17</p> <p> Состоялось 15:30, 9 октября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>ЕГЭ-2019 по математике. Типичные ошибки</p> <p> Состоялось 18:30, 18 сентября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>Развитие познавательной активности учащихся на уроках математики в основной и старшей школе</p> <p> Состоялось 17:00, 4 сентября 2019</p>	<p>ВЕБИНАРЫ</p> <p>Новый уровень преподавания геометрии. Как добиться максимального эффекта минимальными усилиями</p> <p> Состоялось 14:00, 22 августа 2019</p>



ОБЛЕГЧАЕТ РАБОТУ
УЧИТЕЛЯ



ПОМОГАЕТ ЛУЧШЕ УЧИТЬ И
УЧИТЬСЯ



ОБЕСПЕЧИВАЕТ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
СОВРЕМЕННЫХ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СЕРВИСЫ

«КЛАССНАЯ
РАБОТА»
«КОНТРОЛЬ»

«КЛАССНАЯ РАБОТА»

ПОМОЖЕТ ПРОВЕСТИ УРОК



Бесплатные готовые рабочие программы; презентации для подготовки и проведения уроков с возможностью редактирования самим учителем



Методические комментарии ко всем этапам урока



Материалы, необходимые для отчетности



Интерактивные задания для контроля с использованием интерактивных досок, панелей и индивидуальных устройств



КЛАССНАЯ РАБОТА



Геометрия. 8 класс.
УМК Мерзляка.
Классная работа

Геометрия

8 класс

62 урока

Линия УМК А. Г.
Мерзляка.



Математика. 5
класс

Математика

5 класс

146 уроков

Линия УМК А. Г.
Мерзляка.



Геометрия. 7 класс.
Классная работа

Геометрия

7 класс

57 уроков

Универсальная
линия



Алгебра. 9 класс.
Классная работа

Алгебра

9 класс

56 уроков

Линия УМК А. Г.
Мерзляка. Алгебра



Математика. 6
класс. Классная
работа

Математика

6 класс

144 урока

Линия УМК А. Г.
Мерзляка.



Алгебра. 7 класс

Алгебра

7 класс

86 уроков

Линия УМК А. Г.

СЕРВИСЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

поможет проверить образовательные результаты учеников



Готовые материалы для проведения контрольных и проверочных работ на интерактивной доске, устройствах учеников, с возможностью вывода на печать



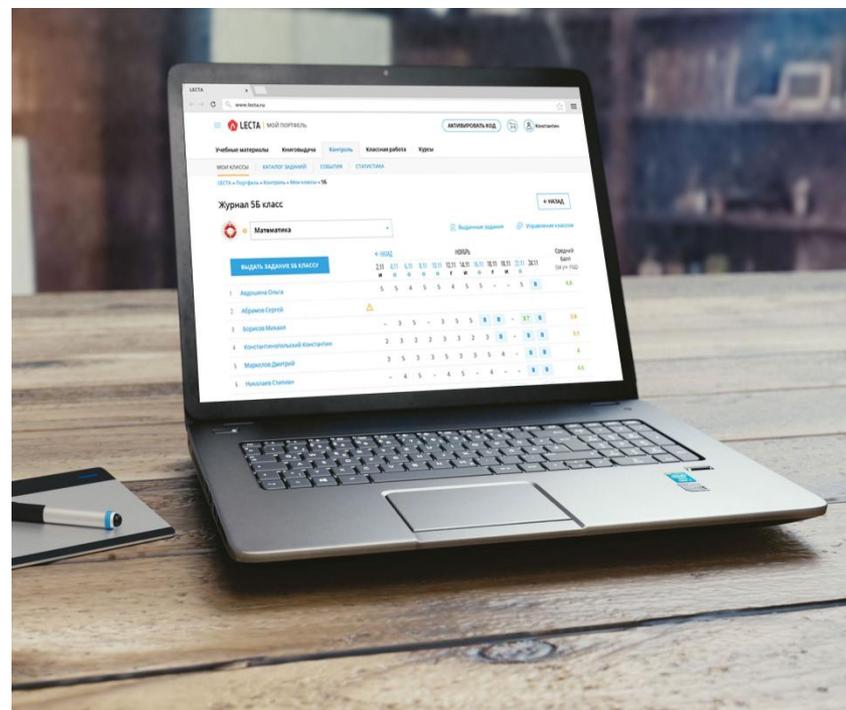
Автоматическая проверка правильности выполнения заданий



Индивидуализация работы для группы или ученика



Возможность объединения учеников в виртуальный класс, проверка заданий в электронном виде и сохранение всей истории по каждому ученику



БЕСПЛАТНО

ПРОГРАММА ЛОЯЛЬНОСТИ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

росучебник.рф/лояльность

Система накопления баллов, которая позволяет получать бонусы и подарки, участвуя в мероприятиях и активностях от корпорации «Российский учебник» и ЛЕСТА



РАСКРЫВАЕМ ПОТЕНЦИАЛ КАЖДОГО

Участвуйте в мероприятиях
и получайте подарки!

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КОРПОРАЦИИ «РОССИЙСКИЙ УЧЕБНИК»

Курсы повышения квалификации для педагогов

- Материалы и лекции от известных авторов учебно-методических комплектов
- В настоящее время реализуется 56 образовательных программ. Учебные материалы открыты для свободного доступа. С ними ознакомились более 50 000 учителей.
- Полный курс обучения с помощью современных образовательных и информационных технологий прошли свыше 7 000 педагогов.
- Налажено сетевое взаимодействие с ИРО и ЦТК



в любое время,
в любом месте



удостоверение
установленного
образца



лицензия



rosuchebnik.ru, [росучебник.рф](http://rosuchebnik.ru)

Москва, Пресненская набережная
дом 6 строение 2

+7 (495) 795 05 35, 795 05 45
info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?

 **book 24**

Официальный интернет-магазин учебной
литературы book24.ru



Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik