

МАОУ «Центр образования «Восход»

Методические материалы для подготовки к ОГЭ
по математике

Красильников А.П.

п. Восход,
2024 г.

Аннотация

Данные методические материалы созданы с целью структурирования информации из открытого банка заданий ФИПИ, для подготовки учеников МАОУ «Центра образования «Восход» к ОГЭ по математике.

По каждой теме представлены все разновидности прототипов заданий, которые есть в открытом банке заданий ФИПИ.

Структура разделов документа соответствует структуре экзамена.

Оглавление

1-5. Текстовые задачи.....	5
1.1 Деревни.....	5
1.1.1 Четыре деревни.....	5
1.1.2 Семь деревень.....	7
1.2 Квартиры.....	9
1.3 Участки.....	11
1.3.1 С мангалом.....	11
1.3.2 С яблонями.....	13
1.4 Печи.....	15
1.5 Листы.....	17
1.6 Шины.....	19
1.7 Тарифы.....	21
6. Дроби.....	24
7. Числовая прямая.....	25
8. Выражения.....	28
8.1 Степени.....	28
8.2 Корни.....	29
8.3 Скобки.....	30
8.4 Одна переменная.....	31
8.5 Две переменные.....	32
9. Уравнения.....	33
10. Вероятности.....	34
11. Графики.....	35
12. Формулы.....	39
13. Неравенства.....	40
14. Прогрессии.....	42
15. Треугольники.....	43
15.1 Равносторонние треугольники.....	43
15.2 Прямоугольные треугольники.....	44
15.3 Углы.....	45
15.4 Тригонометрия.....	45
15.5 Остальные.....	47
16. Окружности.....	48
16.1 Треугольники и окружности.....	48
16.2 Углы и окружности.....	49
16.3 Четырёхугольники и окружности.....	51
16.4 Квадраты и окружности.....	53
17. Четырёхугольники.....	54
17.1 Ромбы и квадрат.....	54
17.2 Прямоугольники и параллелограммы.....	55
17.3 Трапеции.....	57
18. Клетки.....	59
19. Утверждения.....	61

20. Расчёты.....	68
20.1 Уравнения.....	68
20.2 Системы.....	69
20.3 Неравенства.....	69
20.4 Редкие.....	70
21. Задачи.....	71
21.1 Движение.....	71
21.2 Реки.....	72
21.3 Скорости и поезда.....	72
21.4 Работа.....	73
21.5 Фрукты и смеси.....	73
22. Графики.....	74
22.1 Обычные.....	74
22.2 Модули.....	74
22.3 Особенные.....	75
23. Простая геометрия.....	76
24. Доказательства.....	77
25. Сложная геометрия.....	79
Ответы:.....	81

1-5. Текстовые задачи

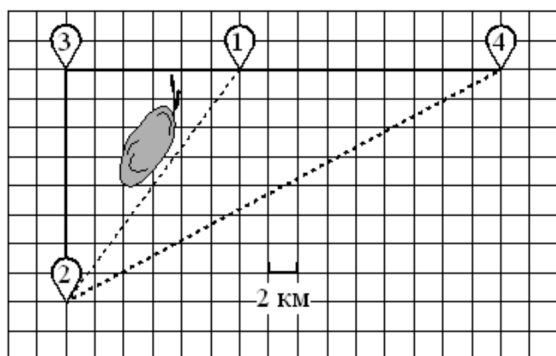
1.1 Деревни

1.1.1 Четыре деревни

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Серёжа летом отдыхает с папой в деревне Пирожки. В среду они собираются съездить на машине в село Княжеское. Из деревни Пирожки в село Княжеское можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Васильево до деревни Рябиновка, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Княжеское. Есть и третий маршрут: в деревне Васильево можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Княжеское, которая идёт мимо пруда.

Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Серёжа с папой едут со скоростью 60 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 2 км.

Задание 1.

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Пирожки	с. Княжеское	д. Рябиновка
Цифры			

Задание 2.

Сколько километров проедут Серёжа с папой от деревни Пирожки до села Княжеское, если они поедут по шоссе через деревню Рябиновка?

Задание 3.

Найдите расстояние от деревни Пирожки до села Княжеское по прямой. Ответ дайте в километрах.

Задание 4.

Сколько минут затратят на дорогу из деревни Пирожки в село Княжеское Серёжа с папой, если они поедут сначала по шоссе, а затем свернут в деревне Васильево на прямую грунтовую дорогу, которая проходит мимо пруда?

Задание 5.

В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Пирожки, селе Княжеское, деревне Васильево и деревне Рябиновка.

Наименование продукта	д. Пирожки	с. Княжеское	д. Васильево	д. Рябиновка
Молоко (1 л)	48	45	50	52
Хлеб (1 батон)	34	32	33	28
Сыр «Российский» (1 кг)	240	280	270	260
Говядина (1 кг)	370	400	380	420
Картофель (1 кг)	22	16	28	30

Серёжа с папой хотят купить 2 л молока, 3 батона хлеба и 1 кг сыра «Российский». В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

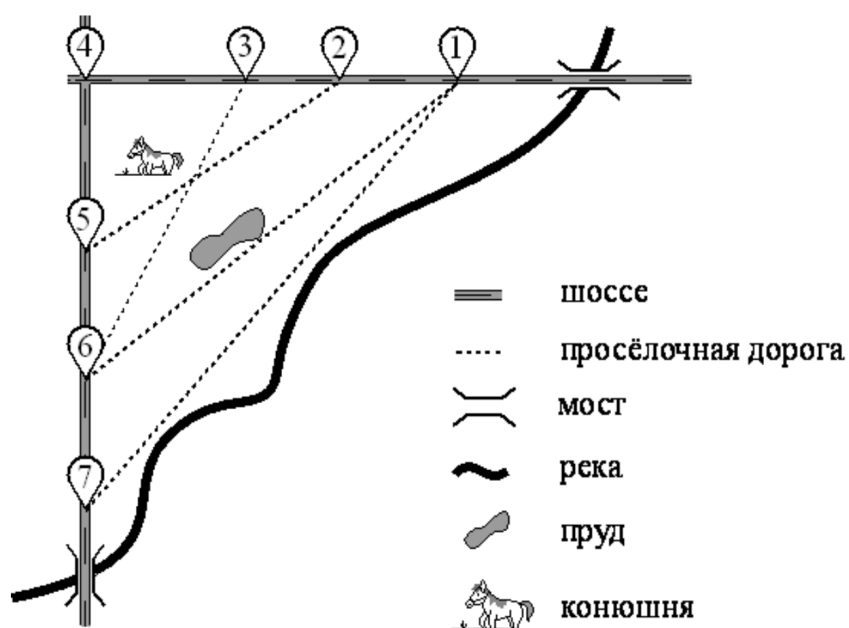
1.1.2 Семь деревень

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке изображён план сельской местности.

Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорки, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово.

Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по просёлочным дорогам — со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки — 4 км, от Егорки до Ванютино — 12 км, от Горюново до Ванютино — 15 км, от Ванютино до Жилино — 9 км, а от Жилино до Богданово — 12 км.

Задание 1.

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Деревни	Ванютино	Горюново	Егорка	Жилино
Цифры				

Задание 2.

Найдите расстояние от Антоновки до Егорки по шоссе. Ответ дайте в километрах.

Задание 3.

Найдите расстояние от Егорки до Жилино по прямой. Ответ дайте в километрах.

Задание 4.

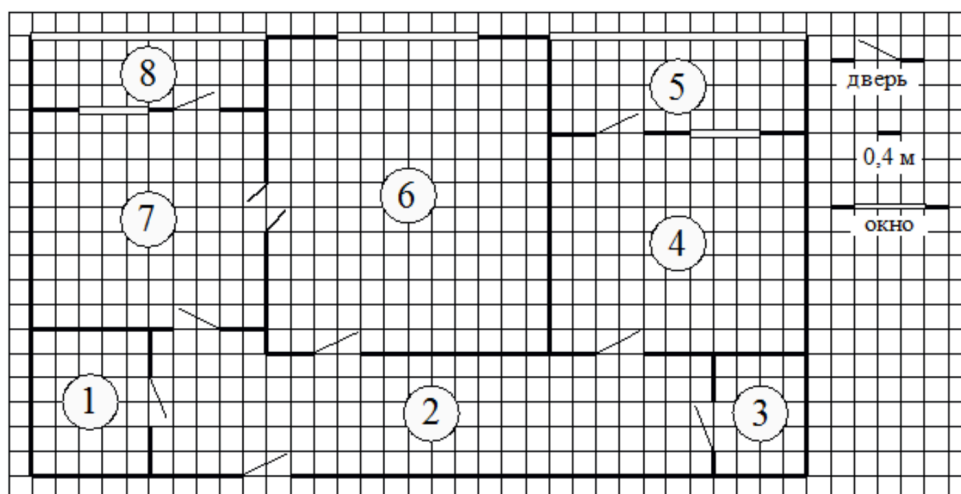
Сколько минут затратят на дорогу Таня с бабушкой из Антоновки в Богданово, если поедут мимо пруда через Горюново?

Задание 5.

На шоссе машина бабушки расходует 6,8 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Антоновки до Богданово через Ванютино и путь через Доломино и Горюново мимо конюшни ей необходим один и тот же объём бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина бабушки расходует на просёлочных дорогах?

1.2 Квартиры

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображён план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. Сторона одной клетки на плане соответствует 0,4 м, а условные обозначения двери и окна приведены в правой части рисунка.

Вход в квартиру находится в коридоре. Слева от входа в квартиру находится санузел, а в противоположном конце коридора — дверь в кладовую. Рядом с кладовой находится спальня, из которой можно пройти на одну из застеклённых лоджий. Самое большое по площади помещение — гостиная, откуда можно попасть в коридор и на кухню. Из кухни также можно попасть на застеклённую лоджию.

Задание 1.

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объекты	коридор	кладовая	спальня	кухня
Цифры				

Задание 2.1

Паркетная доска размером 20 см на 80 см продается в упаковках по 12 штук. Сколько упаковок паркетной доски понадобилось, чтобы выложить пол коридора?

Задание 2.2

Плитка для пола размером 40 см на 40 см продаётся в упаковках по 12 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить пол в санузле?

Задание 3.

Найдите площадь коридора. Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 4.

На сколько процентов площадь коридора больше площади кладовой?

Задание 5.1

В квартире планируется установить стиральную машину. Характеристики стиральных машин, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить стиральную машину с вертикальной загрузкой вместимостью не менее 6 кг.

Мо- дель	Вмести-мость барабана (кг)	Тип загрузки	Стоимость (руб.)	Стоимость подклю- чения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости машины)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	7	верт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Б	5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 40
В	5	фронт.	25 000	5000	10	85 × 60 × 40
Г	6,5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 44
Д	6	фронт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	6	верт.	27 600	2300	бесплатно	89 × 60 × 40
Ж	6	верт.	27 585	1900	10	89 × 60 × 40
З	6	фронт.	20 000	6300	15	85 × 60 × 42
И	5	фронт.	27 000	1800	бесплатно	85 × 60 × 40
К	5	верт.	27 000	1800	бесплатно	85 × 60 × 40

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

Задание 5.2

В квартире планируется установить стиральную машину. Характеристики стиральных машин, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить стиральную машину с фронтальной загрузкой,

по глубине не превосходящую 42 см.

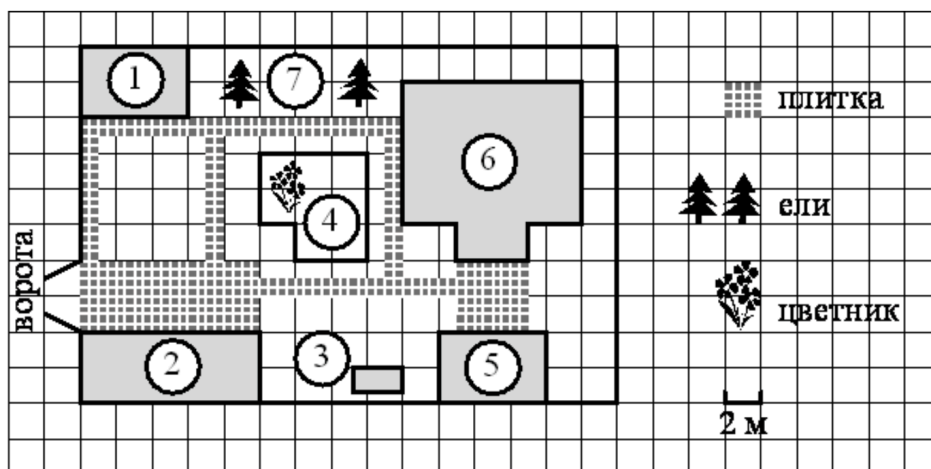
Мо- дель	Вмести-мость барабана (кг)	Тип загрузки	Стоимость (руб.)	Стоимость подклю- чения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости машины)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	7	верт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Б	5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 40
В	5	фронт.	25 000	5000	10	85 × 60 × 40
Г	6,5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 44
Д	6	фронт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	6	верт.	27 600	2300	бесплатно	89 × 60 × 40
Ж	6	верт.	27 585	1900	10	89 × 60 × 40
З	6	фронт.	20 000	6300	15	85 × 60 × 42
И	5	фронт.	27 000	1800	бесплатно	85 × 60 × 40
К	5	верт.	27 000	1800	10	85 × 60 × 40

Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?

1.3 Участки

1.3.1 С мангалом

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображено домохозяйство по адресу: СНТ «Прибор», 2-я Линия, д. 26 (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 гараж, а слева в углу участка расположен сарай, отмеченный на плане цифрой 1. Площадь, занятая сараем, равна 24 кв. м.

Жилой дом находится в глубине территории и обозначен на плане цифрой 6. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеется летняя беседка, расположенная напротив входа в дом, и мангал рядом с ней. На участке также растут ели. В центре участка расположен цветник.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 50 см × 50 см. Перед гаражом и между домом и беседкой имеются площадки площадью 40 и 16 кв. м соответственно, вымощенные такой же плиткой.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

Задание 1.

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Объекты	беседка	ели	гараж	мангал
Цифры				

Задание 2.

Найдите площадь, которую занимает цветник. Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 3.1

Тротуарная плитка продаётся в упаковках, рассчитанных на 3,5 кв. м. Сколько упаковок такой плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и обе площадки?

Задание 3.2

Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить только дорожки?

Задание 4.1

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

Задание 4.2

Сколько процентов площади всего участка занимает сарай?

Задание 5.

Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления.

Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены

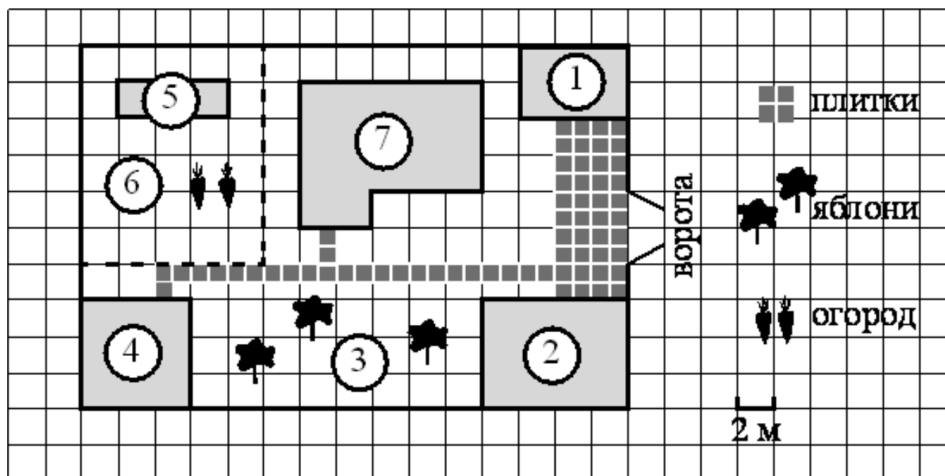
на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/средн. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	28 000 руб.	16 540 руб.	1,1 куб. м/ч	4,8 руб./куб. м
Электр. отопление	22 000 руб.	14 444 руб.	5,8 кВт	4,4 руб./ (кВт · ч)

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

1.3.2 С яблонями

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На плане изображён дачный участок по адресу: п. Сосновка, ул. Зелёная, д. 19 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится гараж. Справа от ворот находится сарай площадью 24 кв. м, а чуть подальше — жилой дом. Напротив жилого дома расположены яблоневые посадки. Также на участке есть баня, к которой ведёт дорожка, выложенная плиткой, и огород с теплицей внутри (огород отмечен на плане цифрой 6).

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между гаражом и сараем находится площадка, вымощенная такой же плиткой.

К участку подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

Задание 1.

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других символов.

Объекты	жилой дом	баня	гараж	теплица
Цифры				

Задание 2.1

Плитки для садовых дорожек продаются в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плиток понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку между сараем и гаражом?

Задание 2.2

Плитки для садовых дорожек продаются в упаковках по 6 штук. Сколько упаковок плиток понадобилось, чтобы выложить все дорожки?

Задание 3.1

Найдите периметр фундамента жилого дома. Ответ дайте в метрах.

Задание 3.2

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

Задание 3.3

Найдите площадь, которую занимает баня. Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 3.4

Найдите площадь открытого грунта огорода (вне теплицы). Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 4.1

Сколько процентов от площади всего участка занимают строения (жилой дом, гараж, сарай, баня)? Ответ округлите до целого.

Задание 4.2

На сколько процентов площадь, которую занимает теплица, меньше площади, которую занимает гараж?

Задание 5.

Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления.

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 (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средн. расход газа/средн. потребл. мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	20 000 руб.	15 370 руб.	1,6 куб. м/ч	4,9 руб./куб. м
Электр. отопление	15 000 руб.	14 000 руб.	4,9 кВт	4,2 руб./ (кВт · ч)

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

1.4 Печи

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон

в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

Номер печи	Тип	Объём помещения (куб. м)	Масса (кг)	Стоимость (руб.)
1	дровяная	8–12	40	18 000
2	дровяная	10–16	48	19 500
3	электрическая	9–15,5	15	15 000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

Задание 1.1

Установите соответствие между массами и номерами печей.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Масса (кг)	15	40	48
Номер печи			

Задание 1.2

Установите соответствие между стоимостями и номерами печей.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Стоимость (руб.)	15 000	19 500	18 000
Номер печи			

Задание 2.1

Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

Задание 2.2

Найдите площадь пола парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 2.3

Найдите суммарную площадь стен парного отделения строящейся бани (без площади двери). Ответ дайте в квадратных метрах.

Задание 3.1

На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?

Задание 3.2

На сколько рублей покупка дровяной печи, подходящей по объёму парного отделения, обойдётся дороже электрической без учёта установки?

Задание 4.

На дровяную печь, масса которой 48 кг, сделали скидку 10%. Сколько рублей стала стоить печь?

Задание 5.

Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.



Рис. 1

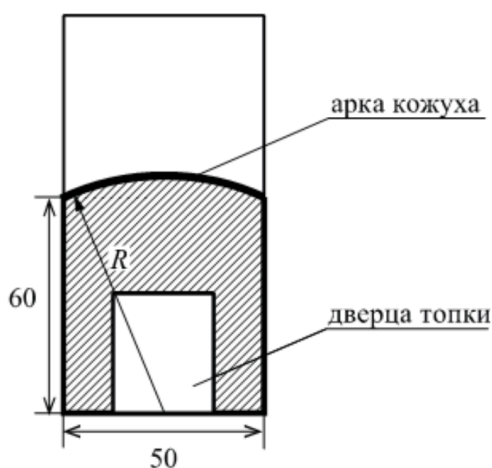


Рис. 2

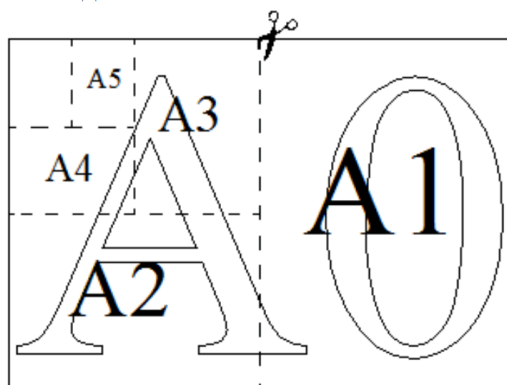
Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2).

Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

1.5 Листы

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2.

И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

Задание 1.

В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А2, А3, А5 и А6.

Номер листа	Длина (мм)	Ширина (мм)
1	210	148
2	594	420
3	148	105
4	420	297

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

А2	А3	А5	А6

Задание 2.

Сколько листов формата А4 получится из одного листа формата А1?

Задание 3.1

Найдите площадь листа формата А3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Задание 3.2

Найдите ширину листа бумаги формата А0. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Задание 4.1

Найдите длину листа бумаги формата А6. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Задание 4.2

Найдите отношение длины меньшей стороны листа формата А4 к большей. Ответ округлите до десятых.

Задание 5.1

Бумагу формата А5 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

Задание 5.2

Размер (высота) типографского шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $\frac{1}{72}$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А3 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 15 пунктов на листе формата А4? Размер шрифта округляется до целого.

1.6 Шины

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

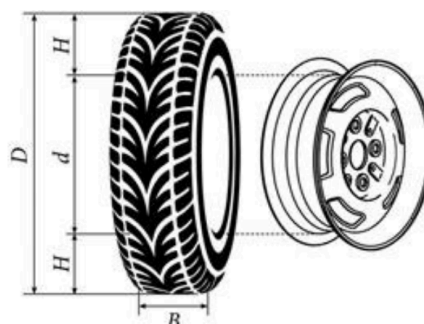


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2)

к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, 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 d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит внедорожники определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 215/65 R16.

Задание 1.1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	16	17	18
205	205/60	205/55	—
215	215/60	215/55	—
225	225/55	225/50	225/45
235	—	235/50	235/45

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 18 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Задание 1.2

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	16	17	18
215	215/65	215/60	—
225	225/65; 225/60	225/55	—
235	235/60	235/55; 235/50	235/50

Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 17 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Задание 2.

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 215/55 R17 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/50 R17?

Задание 3.

На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 235/50 R18?

Задание 4.

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

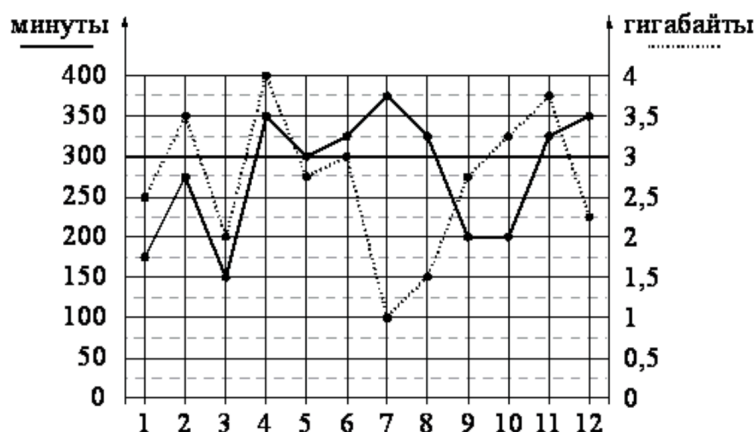
Задание 5.

На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 225/65R16? Результат округлите до десятых.

1.7 Тарифы

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 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 составляла 350 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 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

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

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

Задание 1.1

Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	1,5 ГБ	2 ГБ	3,75 ГБ	1 ГБ
Номер месяца				

Задание 1.2

Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству исходящих вызовов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Исходящие вызовы	150 мин.	300 мин.	175 мин.	375 мин.
Номер месяца				

Задание 2.

Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июне?

Задание 3.1

Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит по пакету мобильного интернета?

Задание 3.2

Сколько месяцев в 2019 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

Задание 3.3

Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит и по пакету минут, и по пакету мобильного интернета?

Задание 3.4

Сколько месяцев в 2019 году расходы по тарифу составили ровно 350 рублей?

Задание 3.5

Какое наименьшее количество минут исходящих вызовов за месяц было в 2019 году?

Задание 3.6

Какой наименьший трафик мобильного интернета в гигабайтах за месяц был в 2019 году?

Задание 4.1

На сколько процентов увеличился трафик мобильного интернета в феврале по сравнению с январём 2019 года?

Задание 4.2

Известно, что в 2018 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» составляла 200 рублей. На сколько процентов выросла абонентская плата в 2019 году по сравнению с 2018 годом?

Задание 4.3

Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» выросла на 75% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

Задание 5.1

В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	440 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет SMS	120 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	180 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 г., то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

Задание 5.2

Помимо мобильного интернета, абонент использует домашний интернет от провайдера «Омега». Этот интернет-провайдер предлагает три тарифных плана. Условия приведены в таблице.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«0»	Нет	1,5 руб. за 1 Мб
«200»	204 руб. за 200 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
«700»	672 руб. за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

Абонент предполагает, что трафик составит 700 Мб в месяц, и выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если трафик действительно будет равен 700 Мб?

6. Дроби

Задание 1.

Найдите значение выражения $\frac{1}{5} + \frac{19}{20}$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $\frac{1}{5} - \frac{41}{50}$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $\frac{7}{5} \cdot \frac{12}{35}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $\frac{21}{5} : \frac{6}{7}$.

Задание 5.

Найдите значение выражения $8,7 + 4,6$.

Задание 6.

Найдите значение выражения $4,9 - 9,4$.

Задание 7.

Найдите значение выражения $3,2 \cdot 6,2$.

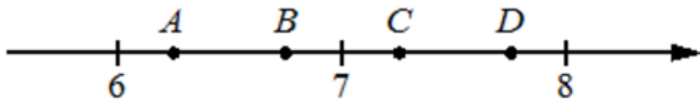
Задание 8.

Найдите значение выражения $\frac{4,8}{0,4}$.

7. Числовая прямая

Задание 1.

На координатной прямой отмечены точки A , B , C , и D .

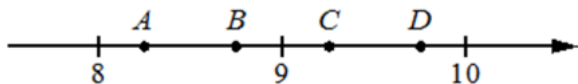


Одна из них соответствует числу $\frac{116}{15}$. Какая это точка?

- 1) точка A
- 2) точка B
- 3) точка C
- 4) точка D

Задание 2.

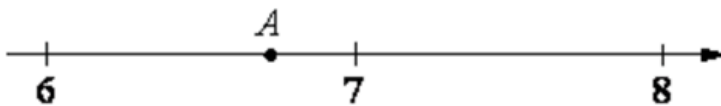
На координатной прямой отмечены точки A , B , C , D . Одна из них соответствует числу $\sqrt{96}$. Какая это точка?



- 1) точка A
- 2) точка B
- 3) точка C
- 4) точка D

Задание 3.

Одно из чисел $\sqrt{40}$, $\sqrt{46}$, $\sqrt{53}$, $\sqrt{58}$ отмечено на прямой точкой A .



Какое это число?

- 1) $\sqrt{40}$
- 2) $\sqrt{46}$
- 3) $\sqrt{53}$
- 4) $\sqrt{58}$

Задание 4.

На координатной прямой точки A , B , C и D соответствуют числам $0,098$; $-0,02$; $0,09$; $0,11$.



Какой точке соответствует число $0,09$?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

Задание 5.

На координатной прямой отмечены числа p , q и r .

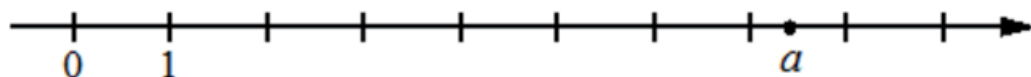


Какая из разностей $q - p$, $q - r$, $r - p$ отрицательна?

- 1) $q - p$
- 2) $q - r$
- 3) $r - p$
- 4) ни одна из них

Задание 6.

На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений для этого числа является верным?

- 1) $a - 6 < 0$
- 2) $a - 7 > 0$
- 3) $6 - a > 0$
- 4) $8 - a < 0$

Задание 7.

Между какими целыми числами заключено число $\frac{170}{19}$?

- 1) 8 и 9
- 2) 9 и 10
- 3) 10 и 11
- 4) 11 и 12

Задание 8.

Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{7}$?

- 1) $[0,5 ; 0,6]$
- 2) $[0,6 ; 0,7]$
- 3) $[0,7 ; 0,8]$
- 4) $[0,8 ; 0,9]$

Задание 9.

Между какими числами заключено число $\sqrt{67}$?

- 1) 8 и 9
- 2) 22 и 24
- 3) 4 и 5
- 4) 66 и 68

8. Выражения

8.1 Степени

Задание 1.

Найдите значение выражения $\frac{4^4}{64}$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $9^{-6} \cdot (9^2)^4$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $\frac{5^9 \cdot 8^{11}}{40^9}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $\frac{(3 \cdot 6)^4}{3^2 \cdot 6^3}$.

Задание 5.

Найдите значение выражения $\frac{(7^7)^{-3}}{7^{-23}}$.

Задание 6.

Найдите значение выражения $11^{-5} \cdot (11^3)^2$.

Задание 7.

Найдите значение выражения $\frac{6^{-5} \cdot 6^{13}}{6^7}$.

Задание 8.

Найдите значение выражения $\frac{1}{7^{-14}} \cdot \frac{1}{7^{13}}$.

8.2 Корни

Задание 1.

Найдите значение выражения $\sqrt{8^4}$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $\sqrt{9^3}$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{20} \cdot \sqrt{32}}{\sqrt{10}}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $5\sqrt{13} \cdot 2\sqrt{3} \cdot \sqrt{39}$.

Задание 5.

Найдите значение выражения $\sqrt{7 \cdot 45} \cdot \sqrt{35}$.

8.3 Скобки

Задание 1.

Найдите значение выражения $\frac{(2\sqrt{10})^2}{160}$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $\frac{96}{(4\sqrt{2})^2}$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $(\sqrt{27} - \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $(\sqrt{18} + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$.

Задание 5.

Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 3)^2 + 6\sqrt{13}$.

Задание 6.

Найдите значение выражения $(\sqrt{3} + 8)^2 - 16\sqrt{3}$.

Задание 7.

Найдите значение выражения $(\sqrt{19} - 4)(\sqrt{19} + 4)$.

8.4 Одна переменная

Задание 1.

Найдите значение выражения $a^6 \cdot a^{18} : a^{20}$ при $a = 2$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $a^{-12} \cdot (a^5)^3$ при $a = 4$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $(a^5)^{-3} : a^{-19}$ при $a = 3$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $\frac{(a^8)^2 \cdot a^5}{a^{19}}$ при $a = 3$.

Задание 5.

Найдите значение выражения $\frac{a^{19} \cdot a^{-11}}{a^5}$ при $a = 5$.

Задание 6.

Найдите значение выражения $\sqrt{(-a)^8 \cdot a^2}$ при $a = 2$.

Задание 7.

Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{4a^{20}}{a^{14}}}$ при $a = 3$.

8.5 Две переменные

Задание 1.

Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{1}{25} \cdot x^6 y^4}$ при $x = 5$ и $y = 2$.

Задание 2.

Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{16x^8}{y^6}}$ при $x = 2$ и $y = 4$.

Задание 3.

Найдите значение выражения $\frac{a^{18} \cdot (b^7)^2}{(a \cdot b)^{14}}$ при $a = 3$ и $b = \sqrt{3}$.

Задание 4.

Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 + 10ab + 25b^2}$ при $a = 14\frac{6}{13}$ и $b = \frac{4}{13}$.

9. Уравнения

Задание 1.1

Найдите корень уравнения $-x - 7 = x$.

Задание 1.2

Найдите корень уравнения $-4x - 9 = 6x$.

Задание 1.3

Найдите корень уравнения $7 + 8x = -2x - 5$.

Задание 1.4

Найдите корень уравнения $1 - 10x = 5x + 10$.

Задание 2.

Найдите корень уравнения $5(x + 4) = -9$.

Задание 2.2

Найдите корень уравнения $4(x - 6) = 5$.

Задание 3.1

Решите уравнение $x^2 - 144 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Задание 3.2

Решите уравнение $x^2 - 16 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Задание 4

Решите уравнение $8x^2 = 72x$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Задание 5.1

Решите уравнение $x^2 - 11x + 30 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Задание 5.2

Решите уравнение $x^2 - 12x + 20 = 0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

10. Вероятности

Задание 1.1

В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Задание 1.2

В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Швеции и 2 спортсмена из Норвегии. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Швеции.

Задание 1.3

В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

Задание 2.

В среднем из 80 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Задание 3.

В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 6 чёрных, 3 жёлтых и 21 зелёная. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Задание 4.

Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,29. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Задание 5.

На экзамене 60 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Задание 6.

Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 24 с машинами и 1 с видом города. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Андрюша. Найдите вероятность того, что Андрюше достанется пазл с машиной.

Задание 7.

У бабушки 15 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

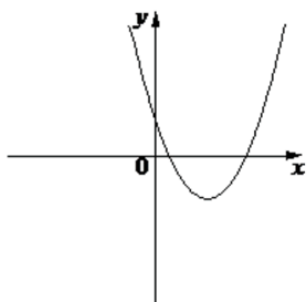
11. Графики

Задание 1.

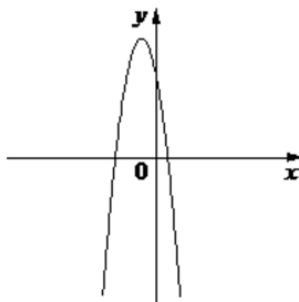
На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

ГРАФИКИ

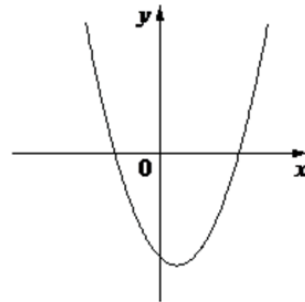
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

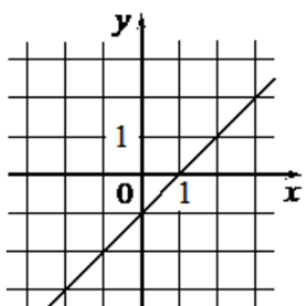
3) $a > 0, c > 0$

Задание 2.

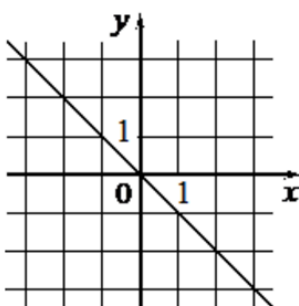
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

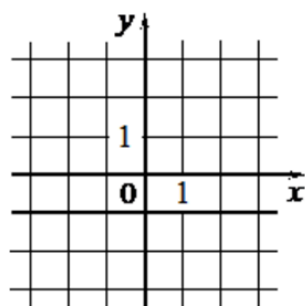
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = -x$

2) $y = -1$

3) $y = x - 1$

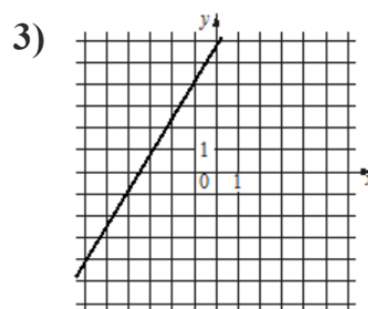
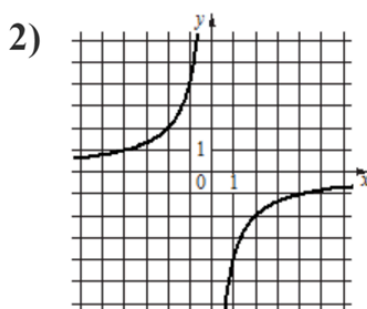
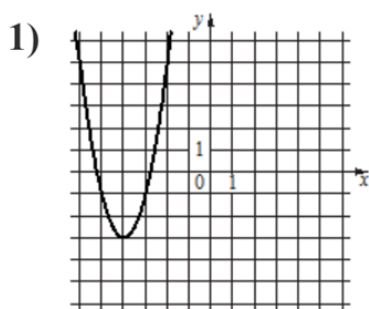
Задание 3.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А) $y = 2x^2 + 16x + 29$ Б) $y = \frac{5}{3}x + 6$ В) $y = -\frac{4}{x}$

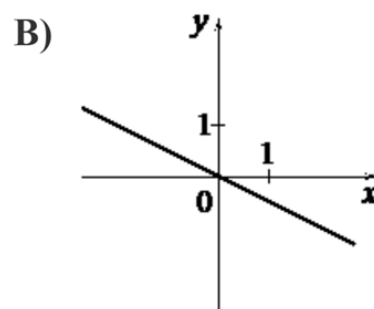
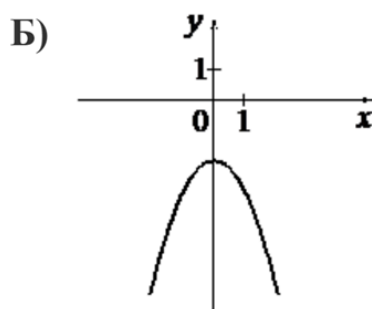
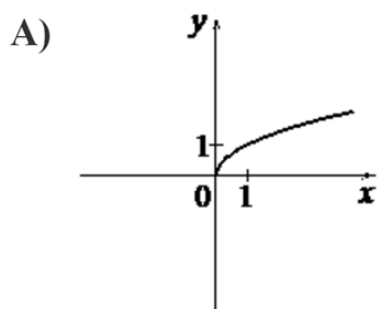
ГРАФИКИ



Задание 4.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -\frac{1}{2}x$ 2) $y = -x^2 - 2$ 3) $y = \sqrt{x}$

Задание 5.

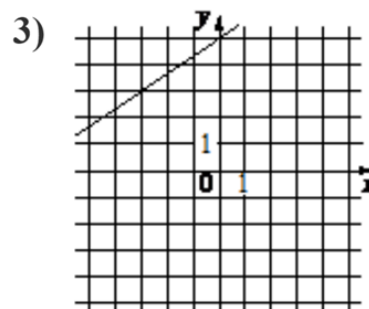
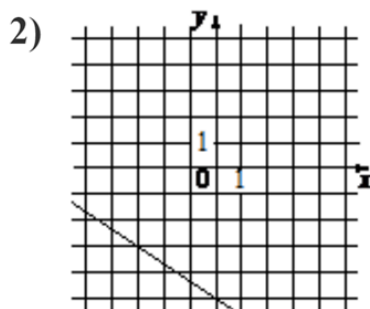
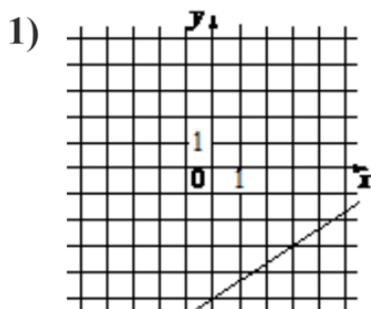
Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

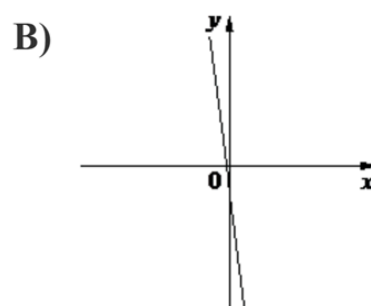
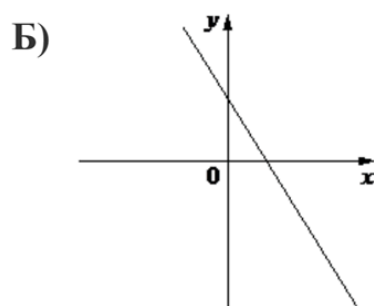
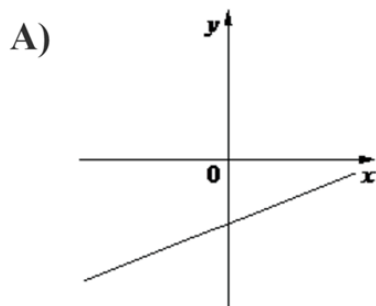
А) $y = -\frac{2}{3}x - 5$

Б) $y = \frac{2}{3}x + 5$

В) $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ**Задание 6.**

На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

ГРАФИКИ**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

1) $k < 0, b > 0$

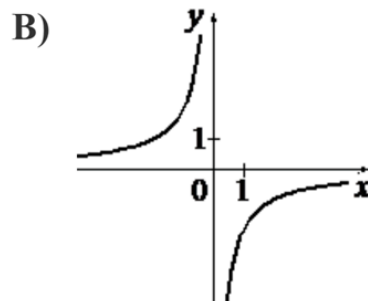
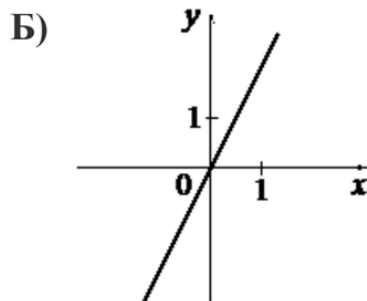
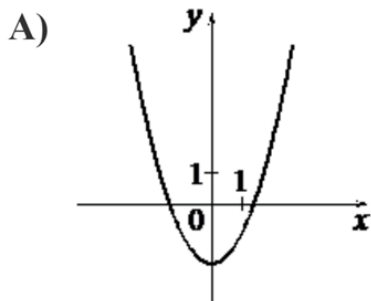
2) $k < 0, b < 0$

3) $k > 0, b < 0$

Задание 7.

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = -\frac{2}{x}$

2) $y = 2x$

3) $y = x^2 - 2$

Задание 8.

Установите соответствие между функциями и их графиками.

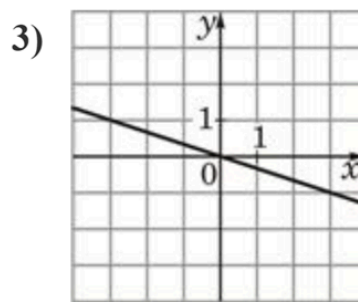
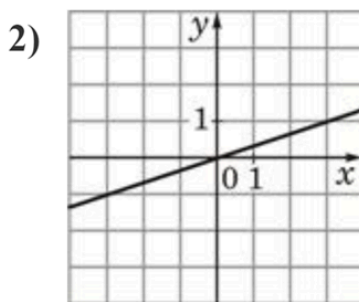
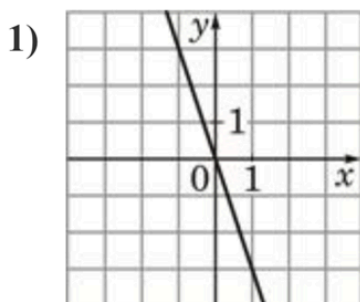
ФУНКЦИИ

А) $y = -3x$

Б) $y = -\frac{1}{3}x$

В) $y = \frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



12. Формулы

Задание 1.

В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 20 колец. Ответ дайте в рублях.

Задание 2.

В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки (в минутах). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ дайте в рублях.

Задание 3.

Центростремительное ускорение при движении по окружности (в $\text{м}/\text{с}^2$) вычисляется по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если угловая скорость равна 6 с^{-1} , а центростремительное ускорение равно $18 \text{ м}/\text{с}^2$. Ответ дайте в метрах.

Задание 4.

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 150 Вт, а сила тока равна 5 А. Ответ дайте в омах.

Задание 5.

Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 6$, $\sin \alpha = \frac{3}{7}$, а $S = 18$.

Задание 6.1

Перевести значение температуры по шкале Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 59 градусов по шкале Фаренгейта?

Задание 6.2

Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -45 градусов по шкале Цельсия?

13. Неравенства

Задание 1.

Укажите решение неравенства

$$-3 - x \geq x - 6.$$

- 1) $(-\infty; 1,5]$
- 2) $[1,5; +\infty)$
- 3) $(-\infty; 4,5]$
- 4) $[4,5; +\infty)$

Задание 2.

Укажите решение неравенства

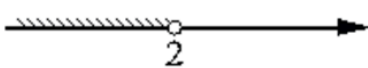
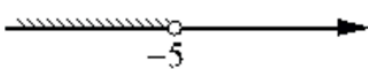
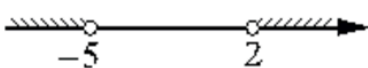
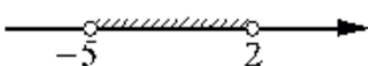
$$(x+4)(x-8) \leq 0.$$

- 1) $(-\infty; 8]$
- 2) $(-\infty; -4] \cup [8; +\infty)$
- 3) $[-4; 8]$
- 4) $(-\infty; -4]$

Задание 3.

Укажите решение неравенства

$$(x+5)(x-2) < 0.$$

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 4.

Укажите решение неравенства

$$3x - x^2 > 0.$$

- 1) $(3; +\infty)$
- 2) $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$
- 3) $(0; +\infty)$
- 4) $(0; 3)$

Задание 5.

Укажите решение неравенства

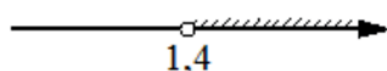
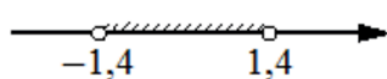
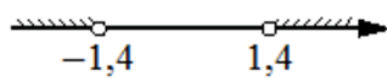
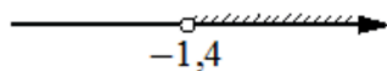
$$x^2 - 64 \geq 0.$$

- 1) $[-8; 8]$
- 2) $(-\infty; -8] \cup [8; +\infty)$
- 3) нет решений
- 4) $(-\infty; +\infty)$

Задание 6.

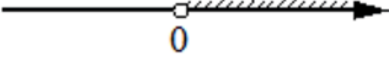
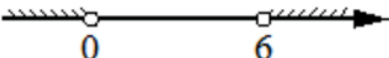
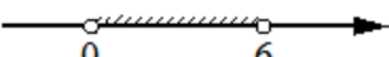
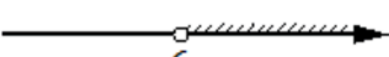
Укажите решение неравенства

$$25x^2 > 49.$$

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 7.

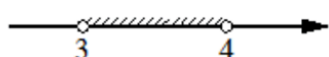
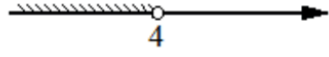

Укажите решение неравенства
 $6x - x^2 > 0$.

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 8.

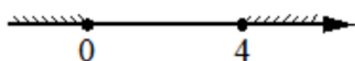
Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -9 + 3x > 0, \\ 2 - 3x > -10. \end{cases}$$

- 1) нет решений
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 11.

Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

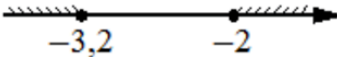
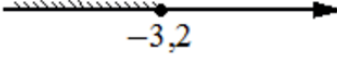

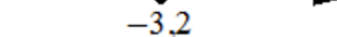


- 1) $x^2 - 16 \leq 0$
- 2) $x^2 - 4x \leq 0$
- 3) $x^2 - 4x \geq 0$
- 4) $x^2 - 16 \geq 0$

Задание 9.

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 3,2 \leq 0, \\ x + 1 \leq -1. \end{cases}$$

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 10.

Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 3,4 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$$

- 1) $(-\infty; -4]$
- 2) $[-3,4; +\infty)$
- 3) $[-4; -3,4]$
- 4) $(-\infty; -4] \cup [-3,4; +\infty)$

14. Прогрессии

Задание 1.1

В амфитеатре 12 рядов. В первом ряду 24 места, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в девятом ряду амфитеатра?

Задание 1.2

В амфитеатре 16 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В четвёртом ряду 23 места, а в восьмом ряду 35 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

Задание 1.3

В амфитеатре 11 рядов. В первом ряду 17 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько всего мест в амфитеатре?

Задание 2.

При проведении опыта вещество равномерно охлаждали в течение 10 минут. При этом каждую минуту температура вещества уменьшалась на 5°C . Найдите температуру вещества (в градусах Цельсия) через 9 минут после начала проведения опыта, если его начальная температура составляла -8°C .

Задание 3.

Камень бросают в глубокое ущелье. При этом в первую секунду он пролетает 11 метров, а в каждую следующую секунду на 10 метров больше, чем в предыдущую, до тех пор, пока не достигнет дна ущелья. Сколько метров пролетит камень за первые четыре секунды?

Задание 4.

В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 13 мг. За каждые 30 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 90 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

Задание 5.

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается вдвое каждые 7 минут. В начальный момент масса изотопа составляла 640 мг. Найдите массу изотопа через 42 минуты. Ответ дайте в миллиграммах.

Задание 6.

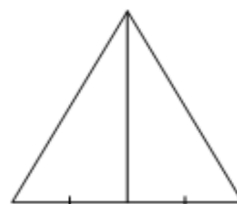
У Ани есть теннисный мячик. Она со всей силы бросила его об асфальт. После первого отскока мячик подлетел на высоту 630 см, а после каждого следующего отскока от асфальта подлетал на высоту в три раза меньше предыдущей. После какого по счёту отскока высота, на которую подлетит мячик, станет меньше 25 см?

15. Треугольники

15.1 Равносторонние треугольники

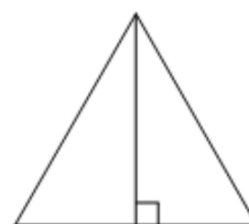
Задание 1.

Медиана равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$.
Найдите сторону этого треугольника.



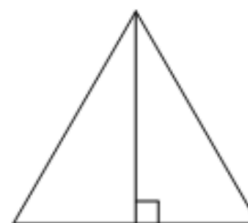
Задание 2.

Высота равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$.
Найдите сторону этого треугольника.



Задание 3.

Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$.
Найдите высоту этого треугольника.



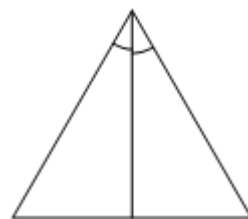
Задание 4.

Сторона равностороннего треугольника равна $10\sqrt{3}$.
Найдите биссектрису этого треугольника.



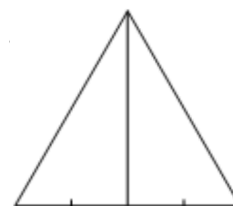
Задание 5.

Биссектриса равностороннего треугольника равна $12\sqrt{3}$.
Найдите сторону этого треугольника.



Задание 6.

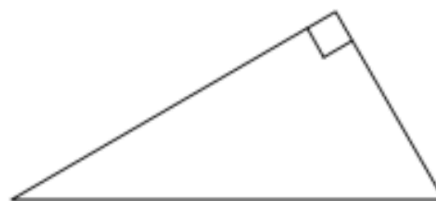
Сторона равностороннего треугольника равна $16\sqrt{3}$.
Найдите медиану этого треугольника.



15.2 Прямоугольные треугольники

Задание 1.

Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите гипотенузу этого треугольника.



Задание 2.

В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 40 и 41 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.



Задание 3.

Два катета прямоугольного треугольника равны 4 и 9. Найдите площадь этого треугольника.



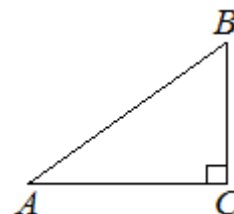
Задание 4.

Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 23° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.



Задание 5.

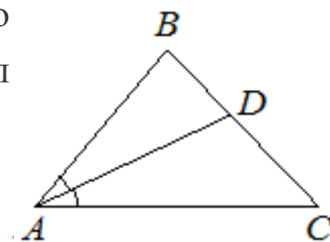
В треугольнике ABC известно, что $AC = 16$, $BC = 12$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



15.3 Углы

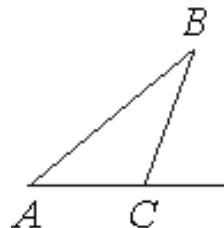
Задание 1.

В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 48^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.



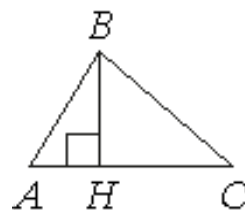
Задание 2.

В треугольнике ABC угол C равен 159° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.



Задание 3.

В остроугольном треугольнике ABC проведена высота BH , $\angle BAC = 82^\circ$. Найдите угол ABH . Ответ дайте в градусах.



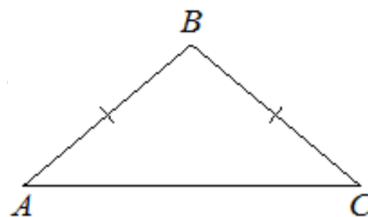
Задание 4.

В треугольнике два угла равны 54° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.



Задание 5.

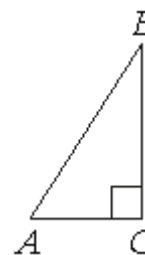
В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 108^\circ$. Найдите угол BCA . Ответ дайте в градусах.



15.4 Тригонометрия

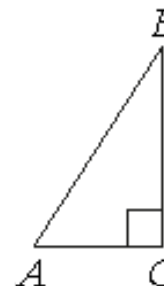
Задание 1.

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 7$, $AB = 25$. Найдите $\sin B$.



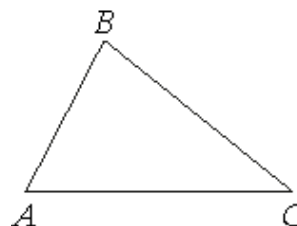
Задание 2.

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{7}{12}$, $AB = 48$. Найдите AC .



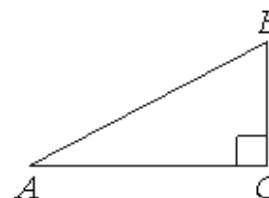
Задание 3.

В треугольнике ABC известно, что $AB = 12$, $BC = 15$, $\sin \angle ABC = \frac{4}{9}$. Найдите площадь треугольника ABC .



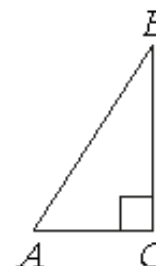
Задание 4.

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 16$, $AB = 25$. Найдите $\cos B$.



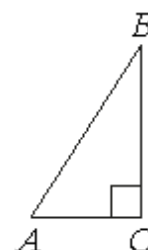
Задание 5.

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{5}{6}$, $AB = 18$. Найдите BC .



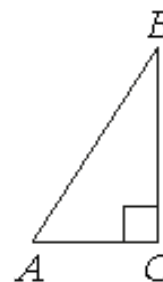
Задание 6.

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} B = \frac{3}{4}$, $BC = 12$. Найдите AC .



Задание 7.

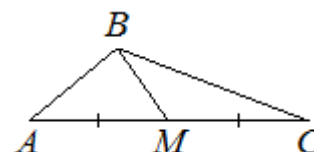
В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 5$, $AC = 3$.
Найдите $\operatorname{tg} B$.



15.5 Остальные

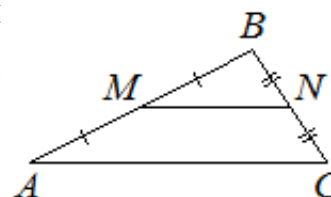
Задание 1.

В треугольнике ABC известно, что $AC = 54$,
 BM — медиана, $BM = 43$. Найдите AM .



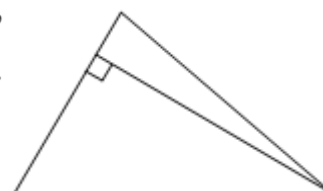
Задание 2.

Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AB равна 28, сторона BC равна 19, сторона AC равна 34. Найдите MN .



Задание 3.

Сторона треугольника равна 12, а высота, проведённая к этой стороне, равна 33. Найдите площадь этого треугольника.



16. Окружности

16.1 Треугольники и окружности

Задание 1.

Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен $8\sqrt{3}$. Найдите длину стороны этого треугольника.



Задание 2.

Сторона равностороннего треугольника равна $20\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



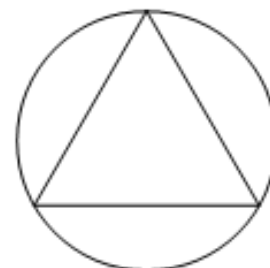
Задание 3.

Сторона равностороннего треугольника равна $8\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Задание 4.

Радиус окружности, описанной около равностороннего треугольника, равен $10\sqrt{3}$. Найдите длину стороны этого треугольника.



Задание 5.

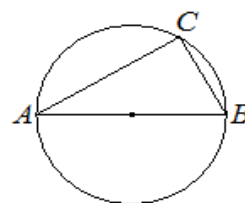
Периметр треугольника равен 54, одна из сторон равна 15, а радиус вписанной в него окружности равен 1. Найдите площадь этого треугольника.



16.2 Углы и окружности

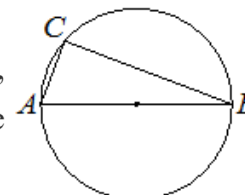
Задание 1.

Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Найдите угол ABC , если угол BAC равен 30° . Ответ дайте в градусах.



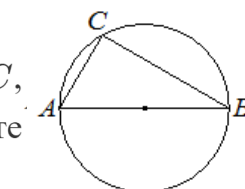
Задание 2.

Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 6,5. Найдите AC , если $BC = 12$.



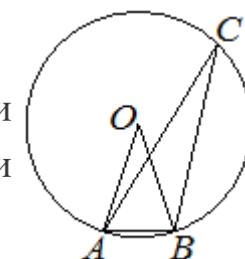
Задание 3.

Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 8,5. Найдите BC , если $AC = 8$.



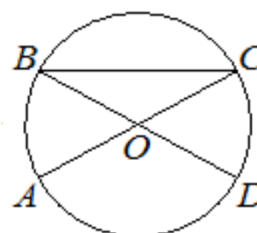
Задание 4.

Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Точки O и C лежат в одной полуплоскости относительно прямой AB . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 27° . Ответ дайте в градусах.



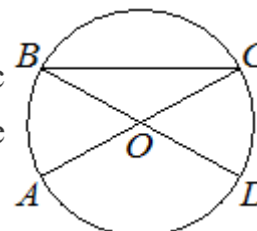
Задание 5.

В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 114° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



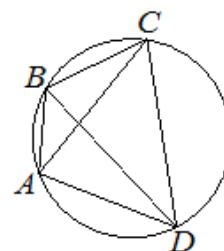
Задание 6.

Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром в точке O . Угол ACB равен 23° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.



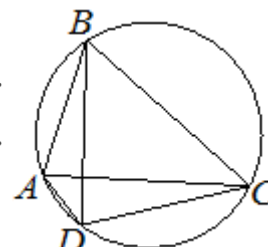
Задание 7.

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 132° , угол CAD равен 80° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



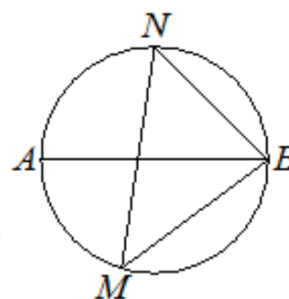
Задание 8.

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 25° , угол CAD равен 41° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



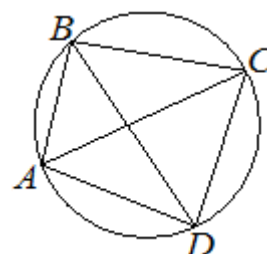
Задание 9.

На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NVA = 48^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.



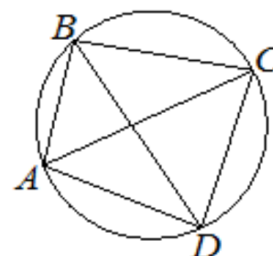
Задание 10.

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 92° , угол CAD равен 60° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Задание 11.

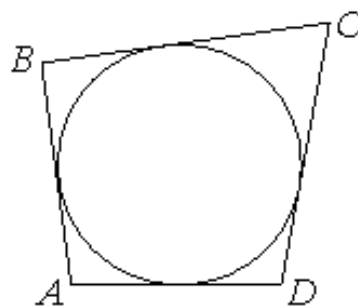
Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 51° , угол CAD равен 42° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



16.3 Четырёхугольники и окружности

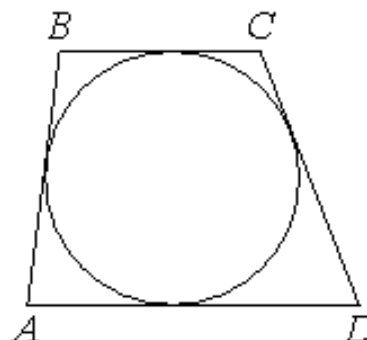
Задание 1.

Четырёхугольник $ABCD$ описан около окружности, $AB = 6$, $BC = 8$, $CD = 11$.
Найдите AD .



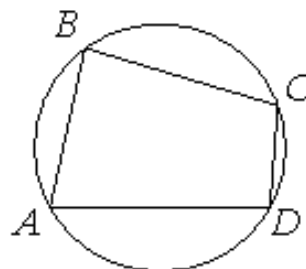
Задание 2.

Трапеция $ABCD$ с основаниями AD и BC описана около окружности, $AB = 11$, $BC = 6$, $CD = 9$.
Найдите AD .



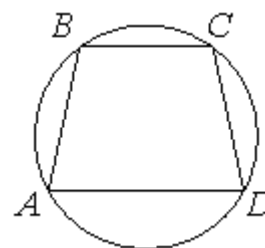
Задание 3.

Угол A четырёхугольника $ABCD$, вписанного в окружность, равен 78° . Найдите угол C этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.



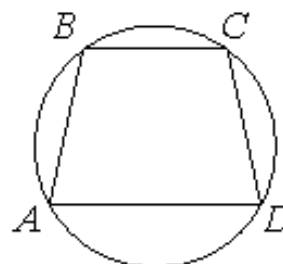
Задание 4.

Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 46° . Найдите угол B этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



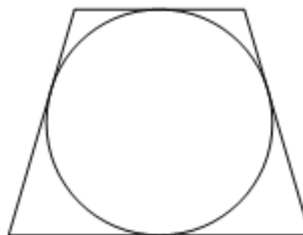
Задание 5.

Угол A трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , вписанной в окружность, равен 77° . Найдите угол C этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



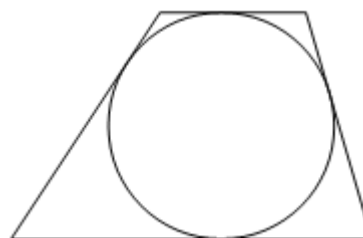
Задание 6.

Радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 34. Найдите высоту этой трапеции.



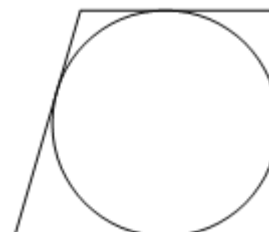
Задание 7.

Радиус окружности, вписанной в трапецию, равен 36. Найдите высоту этой трапеции.



Задание 8.

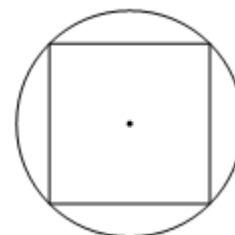
Радиус окружности, вписанной в прямоугольную трапецию, равен 26. Найдите высоту этой трапеции.



16.4 Квадраты и окружности

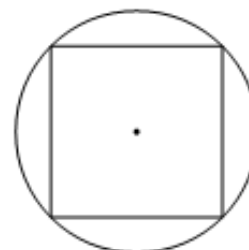
Задание 1.

Сторона квадрата равна $32\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого квадрата.



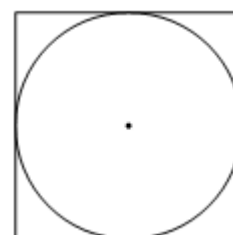
Задание 2.

Радиус окружности, описанной около квадрата, равен $4\sqrt{2}$. Найдите длину стороны этого квадрата.



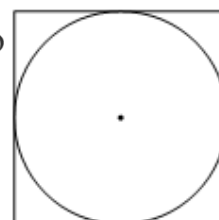
Задание 3.

Сторона квадрата равна 26. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.



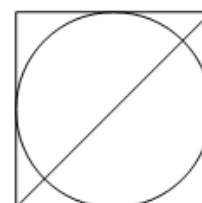
Задание 4.

Найдите площадь квадрата, описанного около окружности радиуса 7.



Задание 5.

Радиус вписанной в квадрат окружности равен $14\sqrt{2}$. Найдите диагональ этого квадрата.

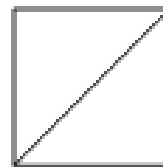


17. Четырёхугольники

17.1 Ромбы и квадрат

Задание 1.

Сторона квадрата равна $11\sqrt{2}$. Найдите диагональ этого квадрата.



Задание 2.

Сторона ромба равна 34, а один из углов этого ромба равен 150° . Найдите высоту этого ромба.



Задание 3.

Периметр ромба равен 56, а один из углов равен 30° . Найдите площадь этого ромба.



Задание 4.

Один из углов ромба равен 43° . Найдите больший угол этого ромба. Ответ дайте в градусах.



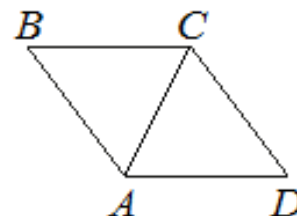
Задание 5.

Один из углов ромба равен 93° . Найдите меньший угол этого ромба. Ответ дайте в градусах.



Задание 6.

В ромбе $ABCD$ угол ABC равен 84° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.



17.2 Прямоугольники и параллелограммы

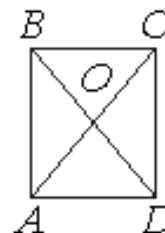
Задание 1.

Диагональ прямоугольника образует угол 44° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



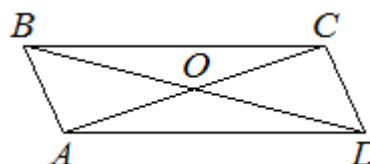
Задание 2.

Диагонали AC и BD прямоугольника $ABCD$ пересекаются в точке O , $BO = 24$, $AB = 45$. Найдите AC .



Задание 3.

Диагонали AC и BD параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке O , $AC = 22$, $BD = 24$, $AB = 3$. Найдите DO .



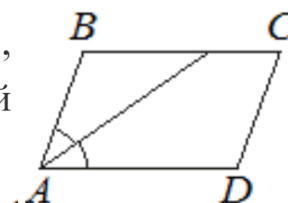
Задание 4.

Площадь параллелограмма равна 40, а две его стороны равны 5 и 10. Найдите его высоты. В ответе укажите большую высоту.



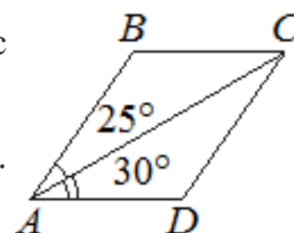
Задание 5.

Найдите острый угол параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 33° . Ответ дайте в градусах.



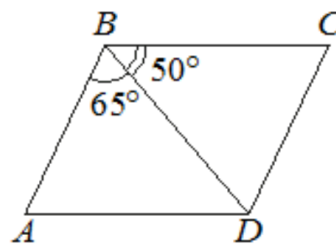
Задание 6.

Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 25° и 30° . Найдите больший угол этого параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

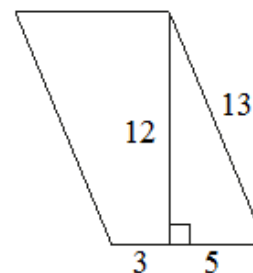


Задание 7.

Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° .
Найдите меньший угол этого параллелограмма.
Ответ дайте в градусах.

**Задание 8.**

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

**Задание 9.**

Один из углов параллелограмма равен 74° .
Найдите больший угол этого параллелограмма.
Ответ дайте в градусах.

**Задание 10.**

Один из углов параллелограмма равен 91° .
Найдите меньший угол этого параллелограмма.
Ответ дайте в градусах.



17.3 Трапеции

Задание 1.

Один из углов прямоугольной трапеции равен 64° . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Задание 2.

Один из углов прямоугольной трапеции равен 121° . Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



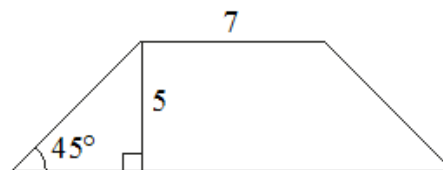
Задание 3.

Основания трапеции равны 16 и 17. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



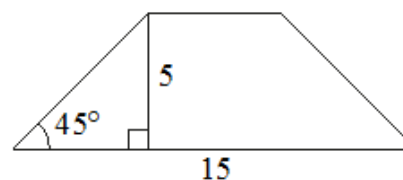
Задание 4.

В равнобедренной трапеции известна высота, меньшее основание и угол при основании (см. рисунок). Найдите большее основание.



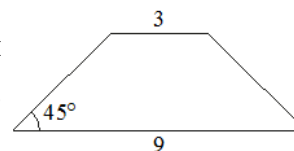
Задание 5.

В равнобедренной трапеции известна высота, большее основание и угол при основании (см. рисунок). Найдите меньшее основание.



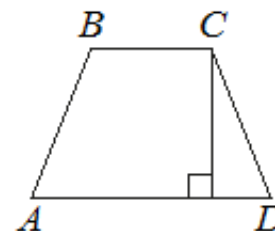
Задание 6.

В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 9, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45° . Найдите площадь этой трапеции.



Задание 7.

Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 3 и 11. Найдите длину основания BC .



Задание 8.

Основания трапеции равны 5 и 11, а высота равна 7.
Найдите среднюю линию этой трапеции.



Задание 9.

Основания трапеции равны 7 и 19, а высота равна 6.
Найдите площадь этой трапеции.



Задание 10.

Один из углов равнобедренной трапеции равен 131° .
Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Задание 11.

Один из углов равнобедренной трапеции равен 29° .
Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Задание 12.

Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 178° .
Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



Задание 13.

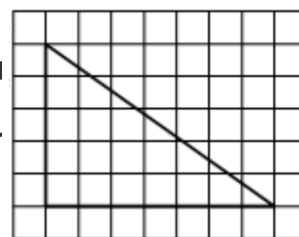
Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 352° .
Найдите меньший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



18. Клетки

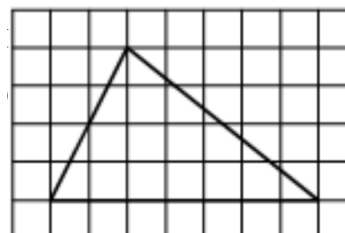
Задание 1.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён прямоугольный треугольник. Найдите длину его большего катета.



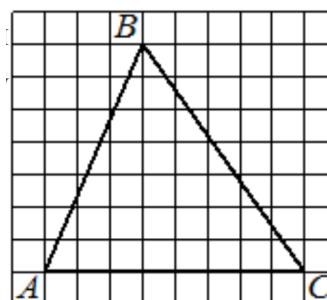
Задание 2.

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



Задание 3.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AC .



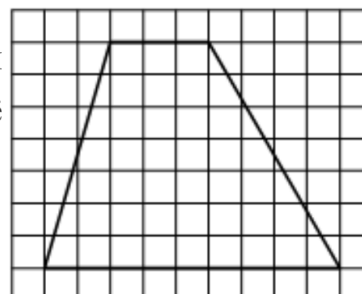
Задание 4.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



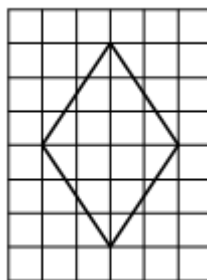
Задание 5.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



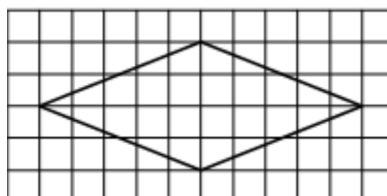
Задание 6.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите длину его большей диагонали.



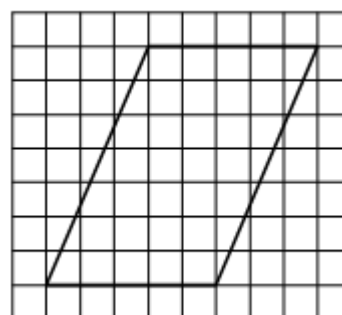
Задание 7.

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён ромб. Найдите площадь этого ромба.



Задание 8.

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



19. Утверждения

Задание 1.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь прямоугольника равна произведению длин всех его сторон.
- 2) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 2.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 2) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Биссектрисы треугольника пересекаются в точке, которая является центром окружности, вписанной в треугольник.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 3.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 4.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 2) Медиана треугольника делит пополам угол, из вершины которого проведена.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

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

Задание 5.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 6.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.

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

Задание 7.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.
- 2) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Все равносторонние треугольники подобны.

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

Задание 8.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
- 2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 3) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 9.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым.
- 2) Если диагонали параллелограмма перпендикулярны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 10.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все квадраты имеют равные площади.
- 2) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
- 3) В остроугольном треугольнике все углы острые.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 11.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Если в ромбе один из углов равен 90° градусам, то этот ромб является квадратом.

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

Задание 12.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 360° градусам.
- 2) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.
- 3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 13.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) В любой ромб можно вписать окружность.

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

Задание 14.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все равнобедренные треугольники подобны.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 15.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 3) Все углы прямоугольника равны.

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

Задание 16.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
- 2) Всякий равнобедренный треугольник является остроугольным.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

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

Задание 17.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.
- 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

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

Задание 18.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.
- 2) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Внешний угол треугольника равен сумме его внутренних углов.

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

Задание 19.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Боковые стороны любой трапеции равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Площадь квадрата равна произведению его диагоналей.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 20.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Всякий равносторонний треугольник является равнобедренным.
- 2) Расстояние от точки, лежащей на окружности, до центра окружности равно радиусу.
- 3) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.

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

Задание 21.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два диаметра окружности пересекаются.
- 2) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны.
- 3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

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

Задание 22.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали равнобедренной трапеции равны.
- 2) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Тангенс любого острого угла меньше единицы.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 23.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
- 2) Смежные углы всегда равны.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 24.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Вертикальные углы равны.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 25.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм является квадратом.

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

Задание 26.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 27.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Основания любой трапеции параллельны.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 28.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.
- 3) Диагонали ромба перпендикулярны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 29.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 3) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны.

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

Задание 30.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 3) В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен разности квадратов катетов.

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

Задание 31.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
- 2) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 32.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является ромбом.
- 2) Точка, лежащая на серединном перпендикуляре к отрезку, равноудалена от концов этого отрезка.
- 3) В любом тупоугольном треугольнике есть острый угол.

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

Задание 33.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 2) Всякий равносторонний треугольник является остроугольным.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

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

Задание 34.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 2) Если диагонали выпуклого четырёхугольника равны и перпендикулярны, то этот четырёхугольник является квадратом.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

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

Задание 35.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.
- 3) Центры вписанной и описанной окружностей равностороннего треугольника совпадают.

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

Задание 36.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
- 3) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 37.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все прямоугольные треугольники подобны.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то этот параллелограмм является квадратом.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 38.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) Основания равнобедренной трапеции равны.
- 3) Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Задание 39.

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две различные прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны.
- 2) Серединые перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.
- 3) Все задания первой части выполнены!

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

20. Расчёты

20.1 Уравнения

Задание 1.

Решите уравнение $x^2 - 6x + \sqrt{6 - x} = \sqrt{6 - x} + 7$.

Задание 2.

Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{2}{x} - 3 = 0$.

Задание 3.

Решите уравнение $\frac{1}{(x - 1)^2} + \frac{2}{x - 1} - 3 = 0$.

Задание 4.

Решите уравнение $x^3 + 2x^2 = 9x + 18$.

Задание 5.

Решите уравнение $x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = 0$.

Задание 6.

Решите уравнение $x(x^2 + 6x + 9) = 4(x + 3)$.

Задание 7.

Решите уравнение $(x - 2)(x^2 + 8x + 16) = 7(x + 4)$.

Задание 8.

Решите уравнение $x^4 = (x - 12)^2$.

Задание 9.

Решите уравнение $x^4 = (2x - 3)^2$.

Задание 10.

Решите уравнение $(x - 3)^4 - 3(x - 3)^2 - 10 = 0$.

Задание 11.

Решите уравнение $(x^2 - 4)^2 + (x^2 - 6x - 16)^2 = 0$.

20.2 Системы

Задание 1.

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - y = 11. \end{cases}$$

Задание 2.

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 4x^2 - 3x = y, \\ 8x - 6 = y. \end{cases}$$

Задание 3.

Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 + 3y^2 = 31, \\ 2x^2 + 6y^2 = 31x. \end{cases}$$

20.3 Неравенства

Задание 1.

Решите неравенство
$$\frac{-16}{(x + 2)^2 - 5} \geq 0.$$

Задание 2.

Решите неравенство
$$(x - 3)^2 < \sqrt{5} (x - 3).$$

20.4 Редкие

Задание 1.

Найдите значение выражения $61a - 11b + 50$, если $\frac{2a - 7b + 5}{7a - 2b + 5} = 9$.

Задание ???

Сократите дробь $\frac{45^n}{3^{2n-1} \cdot 5^{n-2}}$

21. Задачи

21.1 Движение

Задание 1.

Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 2 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун пробежал первый круг 9 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 5 км/ч меньше скорости второго.

Задание 2.

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 112 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 9 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

Задание 3.

Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 2 минуты, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 277 км, скорость первого велосипедиста равна 16 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

Задание 4.

Два велосипедиста одновременно отправляются в 100-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 15 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 6 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

Задание 5.

Два автомобиля одновременно отправляются в 240-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 20 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

Задание 6.

Из А в В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал весь путь с постоянной скоростью. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью больше скорости первого на 9 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля.

21.2 Реки

Задание 1.

Баржа прошла по течению реки 32 км и, повернув обратно, прошла ещё 24 км, затратив на весь путь 4 часа. Найдите собственную скорость баржи, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Задание 2.

Расстояние между пристанями А и В равно 140 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот проплыл 51 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Задание 3.

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 132 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 21 час, а в пункт отправления теплоход возвращается через 32 часа после отплытия из него.

Задание 4.

Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 165 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 26 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 18 часов после отплытия из него.

Задание 5.

Моторная лодка прошла против течения реки 132 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

21.3 Скорости и поезда

Задание 1.

Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 34 км/ч, а вторую — со скоростью 51 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Задание 2.

Первые 160 км автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие 100 км — со скоростью 50 км/ч, а последние 360 км — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Задание 3.

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 78 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 6 км/ч, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Задание 4.

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 36 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего по платформе параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 81 секунду. Найдите длину поезда в метрах.

21.4 Работа

Задание 1.

Первый рабочий за час делает на 6 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 140 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

Задание 2.

Первый рабочий за час делает на 9 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 216 деталей, на 4 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

Задание 3.

Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?

Задание 4.

Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

21.5 Фрукты и смеси

Задание 1.

Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 31 кг высушенных фруктов?

Задание 2.

Свежие фрукты содержат 79% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 288 кг свежих фруктов?

Задание 3.

Имеются два сосуда, содержащие 4 кг и 16 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 57% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 60% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом растворе?

Задание 4.

Имеются два сосуда, содержащие 30 кг и 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если их слить вместе, то получим раствор, содержащий 81% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то полученный раствор будет содержать 83% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится во втором растворе?

22. Графики

22.1 Обычные

Задание 1.

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 2,5 & \text{при } x < 2, \\ -x + 1,5 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 5 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Задание 2.

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 4x - 1 & \text{при } x \geq -3, \\ -x - 3 & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Задание 3.

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4 & \text{при } x \geq -3, \\ -\frac{3}{x} & \text{при } x < -3. \end{cases}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

Задание 4.

Постройте график функции

$$y = 3 - \frac{x + 2}{x^2 + 2x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

Задание 5.

Постройте график функции

$$y = \frac{7x - 5}{7x^2 - 5x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

22.2 Модули

Задание 1.

Постройте график функции $y = x^2 - 5x - 5|x - 2| + 6$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Задание 2.

Постройте график функции

$$y = 4|x - 3| - x^2 + 8x - 15.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Задание 3.

Постройте график функции

$$y = x|x| + 2|x| - 3x.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Задание 4.

Постройте график функции

$$y = \frac{(0,75x^2 - 2,25x) \cdot |x|}{x - 3}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Задание 5.

Постройте график функции

$$y = |x| \cdot (x + 2) - 5x.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Задание 6.

Постройте график функции

$$y = \frac{2,5|x| - 1}{|x| - 2,5x^2}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

22.3 Особенные

Задание 1.

Постройте график функции

$$y = \frac{(x^2 + 6,25)(x + 1)}{-1 - x}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Задание 2.

Постройте график функции

$$y = |x^2 + 5x + 6|.$$

Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?

Задание 3.

Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x}{4,5} - \frac{4,5}{x} \right| + \frac{x}{4,5} + \frac{4,5}{x} \right).$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

23. Простая геометрия

Задание 1.

Отрезки AB и DC лежат на параллельных прямых, а отрезки AC и BD пересекаются в точке M . Найдите MC , если $AB = 14$, $DC = 42$, $AC = 52$.

Задание 2.

Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 13$, $AC = 65$, $NC = 28$.

Задание 3.

Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

Задание 4.

Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 24 и 51. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

Задание 5.

Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 5$, $AC = 45$.

Задание 6.

Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 25$, $BC = 15$, $CF:DF = 3:2$.

Задание 7.

Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 135° , а $CD = 29$.

Задание 8.

Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 6$, $CK = 10$.

Задание 9.

Биссектрисы углов A и B при боковой стороне AB трапеции $ABCD$ пересекаются в точке F . Найдите AB , если $AF = 12$, $BF = 9$.

Задание 10.

Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 11, а одна из диагоналей ромба равна 44. Найдите углы ромба.

Задание 11.

Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 15$ и $CH = 2$. Найдите высоту ромба.

Задание 12.

Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD , если $AB = 18$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

Задание 13.

Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD , если $AB = 36$, $CD = 48$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 24.

Задание 14.

Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 12$.

Задание 15.

Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите диаметр окружности, если $AB = 3$, $AC = 5$.

Задание 16.

Окружность пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках K и P соответственно и проходит через вершины B и C . Найдите длину отрезка KP , если $AK = 18$, а сторона AC в 1,2 раза больше стороны BC .

Задание 17.

Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 64° и 86° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 13.

Задание 18.

Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите AC , если диаметр окружности равен 8,4, а $AB = 4$.

24. Доказательства

Задание 1.

Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 4,5 и 18, $BD = 9$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.

Задание 2.

Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AD и BC четырёхугольника пересекаются в точке K . Докажите, что треугольники KAB и KCD подобны.

Задание 3.

В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы BCA и BDA равны. Докажите, что углы ABD и ACD также равны.

Задание 4.

В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что углы AA_1B_1 и ABB_1 равны.

Задание 5.

В треугольнике ABC с тупым углом ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что треугольники A_1CB_1 и ACB подобны.

Задание 6.

Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках K и M соответственно. Докажите, что отрезки BK и DM равны.

Задание 7.

Биссектрисы углов B и C трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O , лежащей на стороне AD . Докажите, что точка O равноудалена от прямых AB , BC и CD .

Задание 8.

Окружности с центрами в точках E и F пересекаются в точках C и D , причём точки E и F лежат по одну сторону от прямой CD . Докажите, что прямые CD и EF перпендикулярны.

Задание 9.

Окружности с центрами в точках P и Q не имеют общих точек, и ни одна из них не лежит внутри другой. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a:b$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $a:b$.

Задание 10.

Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка K — середина стороны BC . Докажите, что AK — биссектриса угла BAD .

Задание 11.

Биссектрисы углов C и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке L , лежащей на стороне AB . Докажите, что L — середина AB .

Задание 12.

На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади трапеции.

Задание 13.

Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

Задание 14.

Точка E — середина боковой стороны AB трапеции $ABCD$. Докажите, что площадь треугольника ECD равна половине площади трапеции.

Задание 15.

В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O . Докажите, что площади треугольников AOB и COD равны.

25. Сложная геометрия

Задание 1.

Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 20 и 29, а основание BC равно 4. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

Задание 2.

Углы при одном из оснований трапеции равны 50° и 40° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 15 и 13. Найдите основания трапеции.

Задание 3.

В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 40, а площадь равна 80, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

Задание 4.

В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 8. Найдите стороны треугольника ABC .

Задание 5.

Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 2$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 1.

Задание 6.

В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 84$, $AC = 98$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC . Прямая BD , перпендикулярная прямой AO , пересекает сторону AC в точке D . Найдите CD .

Задание 7.

В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD = 14$, $BC = 12$.

Задание 8.

На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 49$, $MD = 42$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

Задание 9.

Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 12 и 45 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$.

Задание 10.

Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 12$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 115° и 95° .

Задание 11.

В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B , в отношении $17:15$, считая от точки B . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $BC = 16$.

Задание 12.

Окружности радиусов 35 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

Задание 13.

В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 32 и 4 , а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 14$.

Задание 14.

Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB = 5$ и $CD = 17$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle АКВ = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Задание 15.

В параллелограмме $ABCD$ проведена диагональ AC . Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC . Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 13 , 8 и 5 . Найдите площадь параллелограмма $ABCD$.

Отвѣты:

1.1.1	1.1.2	1.2	1.3.1	1.3.2	1.4	1.5	1.6	1.7
423	4625	2347	5723	7425	312	2413	225	83117
46	8	11	32	7	321	8	235	3517
34	15	3	31	5	15,4	1250 или 1247,4	19,25	425
48	57,2	20	26	36	7,7	840	6,3	4
438	9,2	525	10	6	21,72	150	685,9	4
		29700	4	36	2000	0.7	1,9	2
		28800	400	108	4500	1250		4
				29	17550	21		150
				75	65			1
				500				40
								75
								200
								440
								672

6	7	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	9	10
1,15	4	4	64	0,25	16	100	-3,5	0,35
-0,62	4	81	27	3	64	1	-0,9	0,1
0,48	2	64	8	6	81	81	-1,2	0,45
4,9	2	54	390	8	9	16	-0,6	0,95
13,3	2	49	105	22	125		-5,8	0,1
-4,5	2	11		67	32		7,25	0,71
19,84	1	6		3	54		-12	0,8
12	3	7					4	0,96
	1						0	0,4
							5	
							10	

11	12	13	14	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5
312	88000	1	48	18	17	24	0,28	27
312	183	3	59	24	9	21	28	17
132	0,5	4	352	21	18	8	40	198
321	6	4	-53	15	67	68	0,64	
231	14	2	104	24	10	36	15	
312	15	3	351	24			9	
321	-49	3	10				0,6	
132		2	4					
		2						
		3						
		3						

16.1	16.2	16.3	16.4	17.1	17.2	17.3	18
48	60	9	32	22	88	116	7
10	5	14	8	17	48	59	14
8	15	102	13	98	12	8,5	4
30	13,5	134	196	137	8	17	10
27	33	103	56	87	66	5	6
	134	68		48	125	18	6
	52	72			65	8	20
	66	52			96	8	35
	42				106	78	
	32				89	49	
	93					151	
						91	
						4	

19 (1-10)	19 (11-20)	19 (21-30)	19 (31-39)
3	23	13	1
3	1	1	23
1	13	3	23
13	2	1	13
2	23	13	13
13	13	1	3
23	12	1	3
1	12	3	3
2	2	12	12
3	12	12	