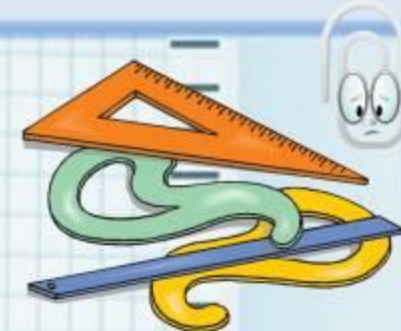


# Итоговая аттестация по математике выпускников основной школы

*Трушкина Т. П., ст. преподаватель кафедры  
естественнонаучных и математических дисциплин  
КРИПКиПРО, председатель региональной  
предметной комиссии по математике*

# Продолжительность ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

(основание: приказ Министерства  
образования и науки от 22.01.2013г. №26)



**Математика**    **3 часа 55 минут (235 минут)**



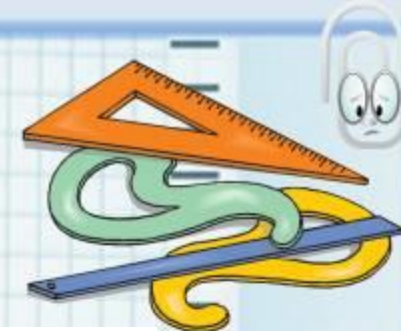
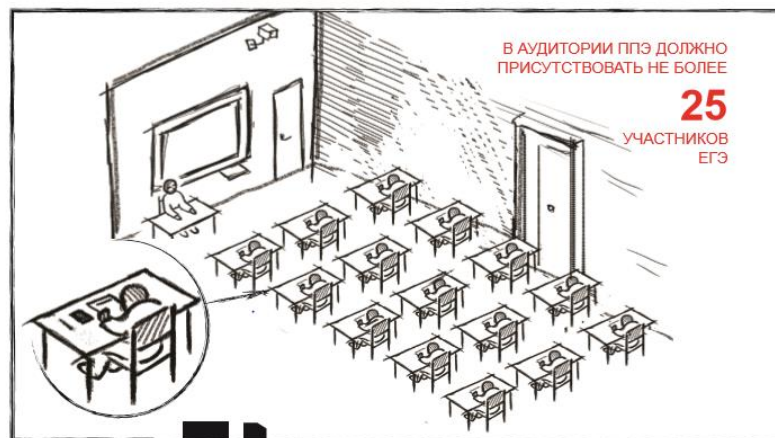
# У каждого участника ОГЭ отдельное рабочее место

*На рабочем столе  
участника ОГЭ:*

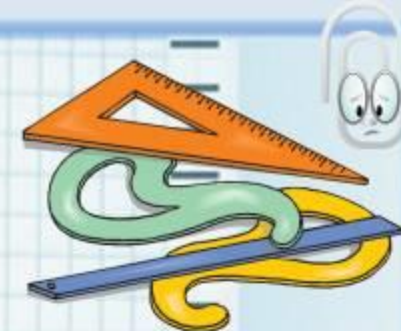
- экзаменационные материалы
- ручка (гелевая с чёрными чернилами) + запасная ручка
- паспорт
- дополнительное оборудование, которым разрешено пользоваться на экзаменах по отдельным предметам

# ППЭ

ПУНКТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНОВ



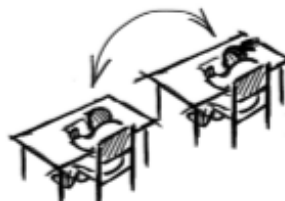
# запрещается



разговаривать  
между собой



переписывать  
задания КИМ на  
бумажные носители



пересаживаться



обмениваться  
любыми  
материалами  
и предметами



Выходить из  
аудиторий и  
ходить по ППЭ  
во время  
экзамена без  
сопровождения  
организаторов

Выносить из аудитории черновики, экзаменационные материалы на бумажном и (или) электронном носителях, письменные принадлежности, заметки и т.д. и фотографировать экзаменационные материалы



# ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИМЕТЬ ПРИ СЕБЕ



средства связи



электронно-  
вычислительную  
технику



фото, аудио  
и видеоаппаратуру



справочные  
материалы



письменные  
заметки и иные  
средства  
хранения  
и передачи  
информации

+ Уведомление о регистрации на ЕГЭ необходимо оставить в месте для хранения личных вещей участников ЕГЭ или сдать сопровождающему

# РАЗРЕШАЕТСЯ

Дополнительные материалы, которые можно использовать на  
ОГЭ:

Математика – линейка



## УЧАСТНИК ОГЭ ИМЕЕТ ПРАВО ПОДАТЬ АПЕЛЛЯЦИЮ

о нарушении установленного порядка проведения экзамена

о несогласии с выставленными баллами

### КОГДА?

в день проведения экзамена

в течение 2 дней со дня объявления результатов ОГЭ по соответствующему учебному предмету

### КУДА?

члену ГЭК, не покидая ППЭ

в свою школу

**апелляции рассматриваются конфликтной комиссией**

# Апелляция

## НЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО ВОПРОСАМ:

- содержания и структуры заданий по учебным предметам
- связанным с нарушением участником ОГЭ требований порядка проведения ОГЭ
- неправильного оформления экзаменационной работы

## ПРИ РАССМОТРЕНИИ АПЕЛЛЯЦИИ МОГУТ ПРИСУТСТВОВАТЬ:

- участник ОГЭ
- родители (законные представители)
- члены ГЭК
- представители Рособнадзора
- общественные наблюдатели





Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Федеральный институт педагогических измерений»

О нас ▾

ЕГЭ и ГВЭ-11 ▾

ОГЭ и ГВЭ-9 ▾

Поиск документов

Мероприятия ▾

Профобразование

Главная » ОГЭ и ГВЭ-9

Нормативно-правовые  
документы

Демоверсии, спецификации,  
кодификаторы

Для предметных комиссий  
субъектов РФ

Аналитические и  
методические материалы

Для выпускников

ГВЭ-9

Открытый банк заданий ОГЭ

Тренировочные сборники для  
учащихся с ОВЗ

## ОГЭ и ГВЭ-9

Освоение образовательных программ основного общего образования завершается обязательной **государственной итоговой аттестацией** (далее – ГИА 9) по русскому языку и математике.

Экзамены по другим учебным предметам: литературе, физике, химии, биологии, географии, истории, обществознанию, иностранным языкам (английский, немецкий, французский и испанский языки), информатике и информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), а также по родному языку из числа языков народов Российской Федерации и литературе народов Российской Федерации на родном языке из числа языков народов Российской Федерации (для обучающихся по образовательным программам основного общего образования, изучавших родной язык и родную литературу и выбравших экзамен по родному языку и (или) родной литературе для прохождения ГИА) – обучающиеся сдают на добровольной основе по своему выбору.

Формы проведения ГИА 9 – основной государственный экзамен (ОГЭ) и государственный выпускной экзамен (ГВЭ).

**ОГЭ** – это форма государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования. При проведении ОГЭ используются контрольные измерительные материалы стандартизированной формы.

Итоговое  
сочинение

Открытый банк заданий  
ЕГЭ

Открытый банк заданий  
ОГЭ

ПЕРЕГОВОРНАЯ



# WWW.EGE.SPB.RU



101 · Входящие — Яндекс · Яндекс

Официальный информ...

www.ege.spb.ru/index.php?option=com\_k2&view=item&layout=item&id=71&Itemid=283

Сервисы · Российский общеб... · Методический каби... · Deutsche Bank · Part... · Онлайн прописи для... · Как красиво завязат... · Министерство Обра... · МОУ "СОШ пос. им. I... · МОУ "СОШ пос. им. I... · How many postcards

Поиск

## ГИА-9

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ВЫПУСКНИКОВ 9 И 11 КЛАССОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

НОВОСТИ · ДОКУМЕНТЫ · **ГИА-9 (ОГЭ)** · ГИА-11 (ЕГЭ) · ИТОГОВОЕ СОЧИНЕНИЕ · КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Основные сведения о ГИА-9

Освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ основного общего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией (ГИА-9).

ГИА-9 проводится по русскому языку и математике. Экзамены по остальным образовательным предметам обучающиеся сдают на добровольной основе по своему выбору.

ГИА-9 проводится в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) и государственного выпускного экзамена (ГВЭ):

- » при проведении ОГЭ используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы, а также специальные бланки для оформления ответов на задания. ОГЭ проводится письменно на русском языке (за исключением ОГЭ по иностранным языкам);
- » ГВЭ проводится с использованием текстов, тем, заданий и билетов. Проходить ГИА-9 в формате ГВЭ могут только отдельные категории лиц, освоивших образовательные программы основного общего образования (см. подраздел "Участники ГИА-9"). ГВЭ по всем учебным предметам проводится на русском языке в письменной или устной форме (по желанию участника экзамена).

Обучающиеся, являющиеся в текущем учебном году победителями или призерами заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, членами сборных команд Российской Федерации, участвовавших в международных олимпиадах и сформированных в порядке, установленном Минобрнауки России, освобождаются от прохождения ГИА-9 по учебному предмету, соответствующему профилю всероссийской олимпиады школьников, международной олимпиады.

Для проведения ГИА-9 составляется единое расписание.

На территории Санкт-Петербурга ГИА-9 организуется и проводится **Федеральной службой по надзору в сфере**

### ГИА-9: УЧАСТНИКАМ

- Основные сведения
- Регистрация участников
- Расписание проведения
- Бланки ответов
- Чем пользоваться на ОГЭ
- Особые условия прохождения ГИА-9
- Поддача апелляции
- Повторное прохождение ГИА
- Демонстрационные варианты
- Оценивание результатов ОГЭ
- Курсы по подготовке к ОГЭ
- Тренировочное тестирование

23:33 18.11.2016





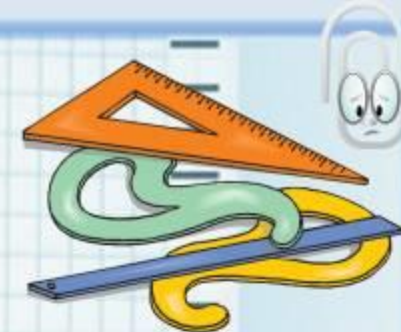
- В 2020-2021 учебном году 9 класс заканчивают ученики, программа обучения которых с 1-го класса была построена с учетом требований ФГОС.
- В сравнении с экзаменационными моделями 2019 г. в проектах КИМ ОГЭ 2021 г. усилены деятельностная составляющая, практический характер заданий.



- Усилен практико-ориентированный акцент.
- Количество заданий уменьшилось на одно за счет объединения двух заданий на преобразование алгебраических и числовых выражений (№№ 8 и 13 КИМ 2020) в одно задание № 8 в КИМ 2021.
- Задание на последовательности и прогрессиям (№ 12 в КИМ 2020 г.) заменено заданием с практическим содержанием, направленным на проверку умения применять знания в повседневных ситуациях (№14 в КИМ 2021)
- Изменен порядок заданий в соответствии с тематикой и сложностью.
- Максимальный первичный балл снижен с 32 до 31.



Проверяться будут не только знания, но и метапредметные навыки. Это смысловое чтение, коммуникативная грамотность, умение пользоваться справочной информацией и многое другое.



# В КИМ включён блок практико-ориентированных заданий 1-5

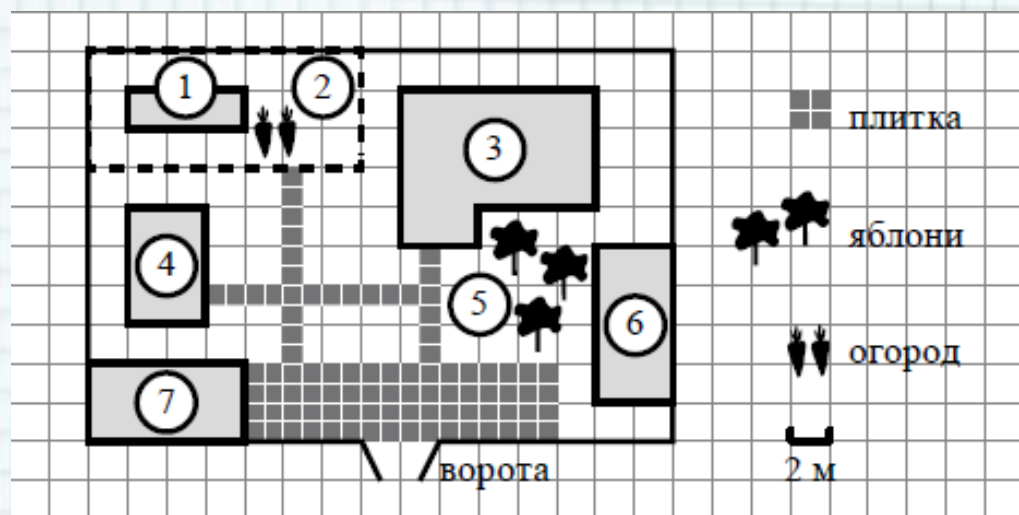


- Раньше реальная математика представляла несколько разрозненных задач, теперь — это первый блок экзамена.

**Разделение на модули «Алгебра» и «Геометрия» отсутствуют.**



**Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.**



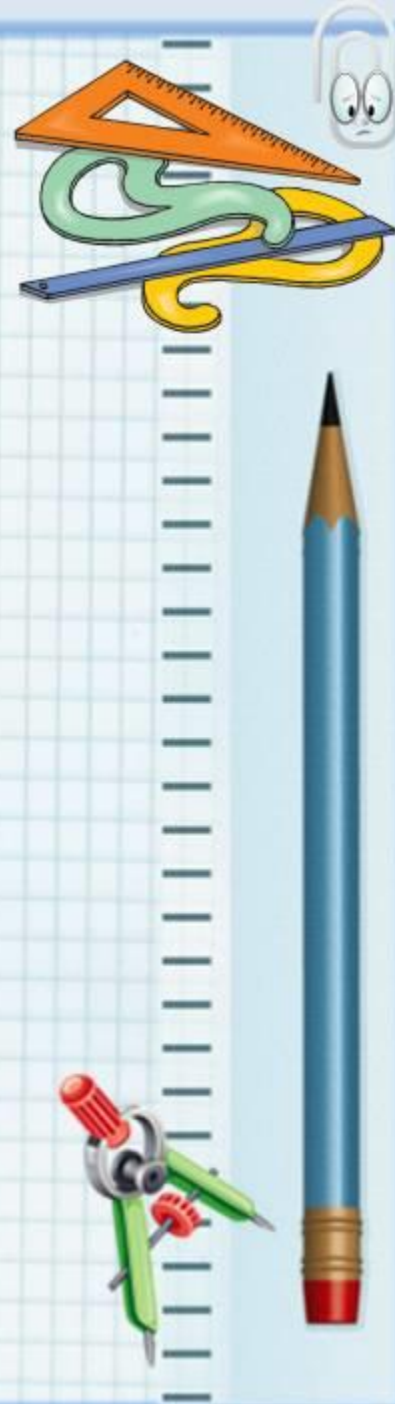
На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

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

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

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

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.



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

Объекты	жилой дом	сарай	баня	теплица
Цифры				

- 2 Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

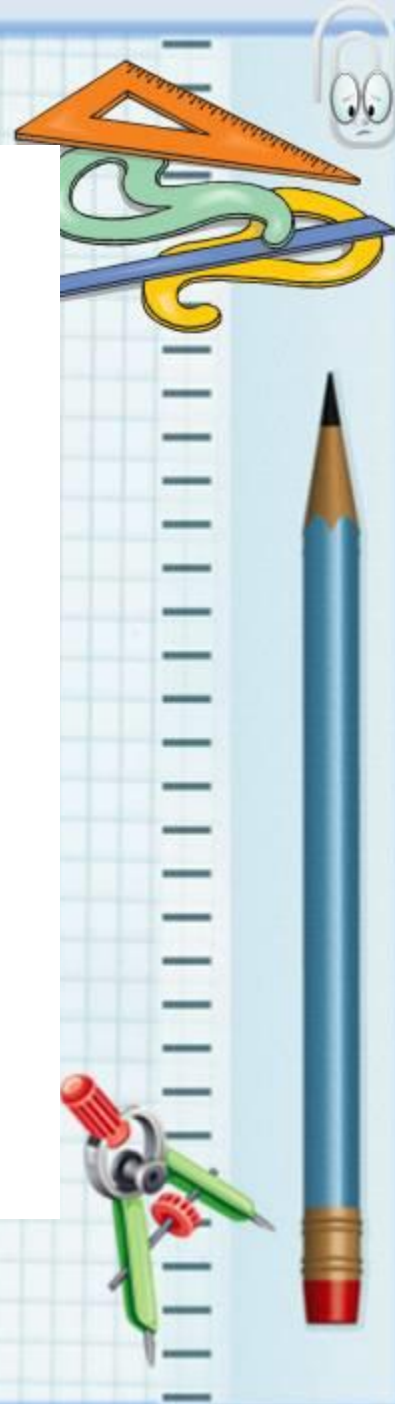
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите площадь, которую занимает жилой дом. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



5

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

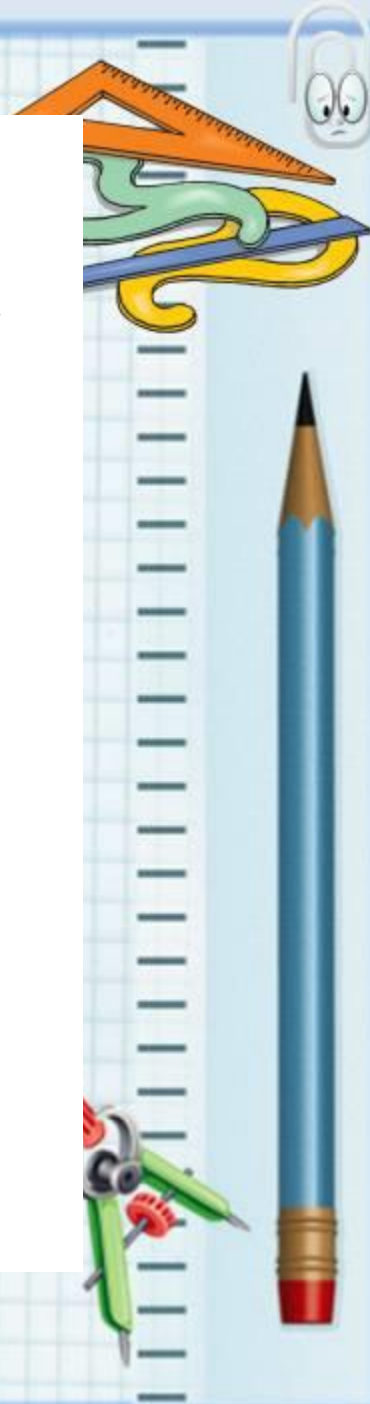
	Нагреватель (котел)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа / сред. потребл. мощность	Стоимость газа / электроэнергии
Газовое отопление	24 тыс. руб.	18 280 руб.	1,2 куб. м/ч	5,6 руб./куб. м
Электр. отопление	20 тыс. руб.	15 000 руб.	5,6 кВт	3,8 руб./кВт · ч

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

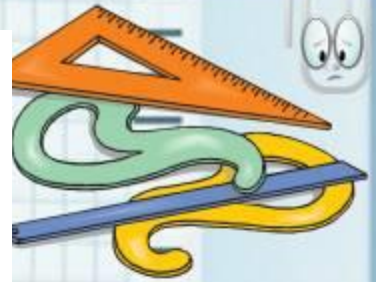
Ответ: \_\_\_\_\_.



**№1 - расставить номера объектов,  
№2 - рассчитать количество плиток  
для тротуара,  
№3 - найти площадь дома,  
№4 - найти расстояние от дома до  
гаража,  
№5 - расчет экономии от  
использования газового отопления  
вместо электрического отопления,  
чтобы компенсировать разность в  
стоимости установки.**







1

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

Объекты	жилой дом	сарай	баня	теплица
Цифры				

**№1.** Установить соответствие между номером объекта и самим объектом, заполнить таблицу.

**Задание на легкое ориентирование по плану участка**

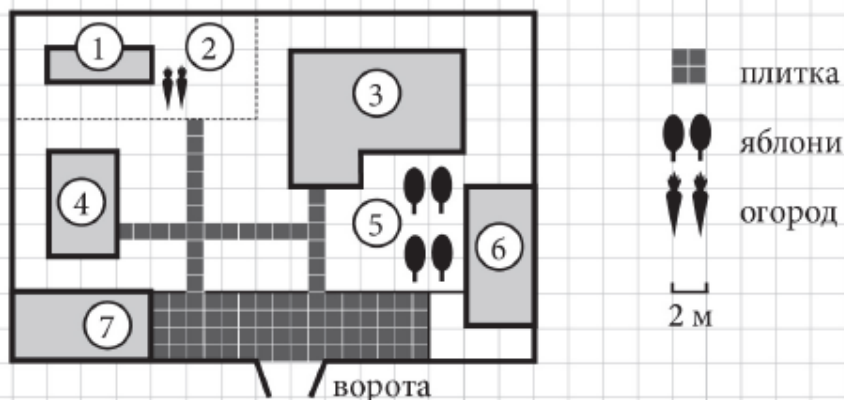


2

Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



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

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

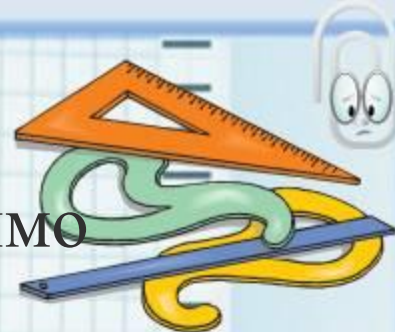
Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой.

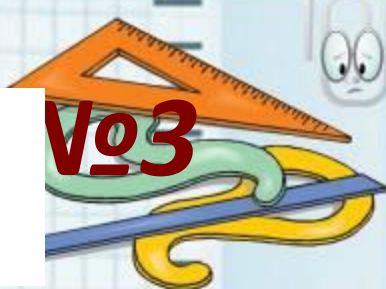
К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.



**№2.** Прежде, чем решить задачу, необходимо посчитать количество плиток.

- Можно сэкономить время при подсчёте, т.к. дана площадь площадки (64 кв. м) и размер плитки  $1 \times 1$  м, но нужно уметь из указанных данных информацию, что площадь одной плитки 1 кв.м;
- При подсчёте нужно учесть, что дорожки пересекаются.
- Задача решается в два действия.





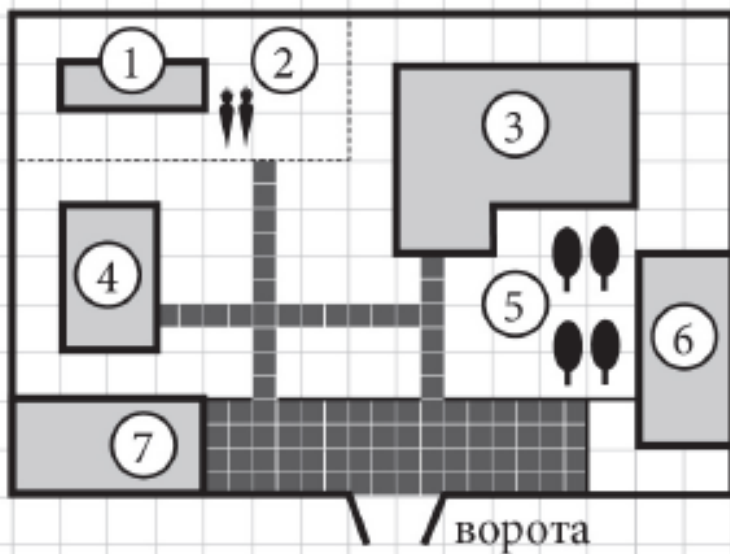
№3

3

Найдите площадь, которую занимает жилой дом. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.*



-  плитка
-  яблони
-  огород
-  2 м



**№3.** Можно посчитать количество клеток, не пользуясь формулой площади, но не забыть, что площадь одной клетки 4 кв.м ( $2 \times 2$ м).

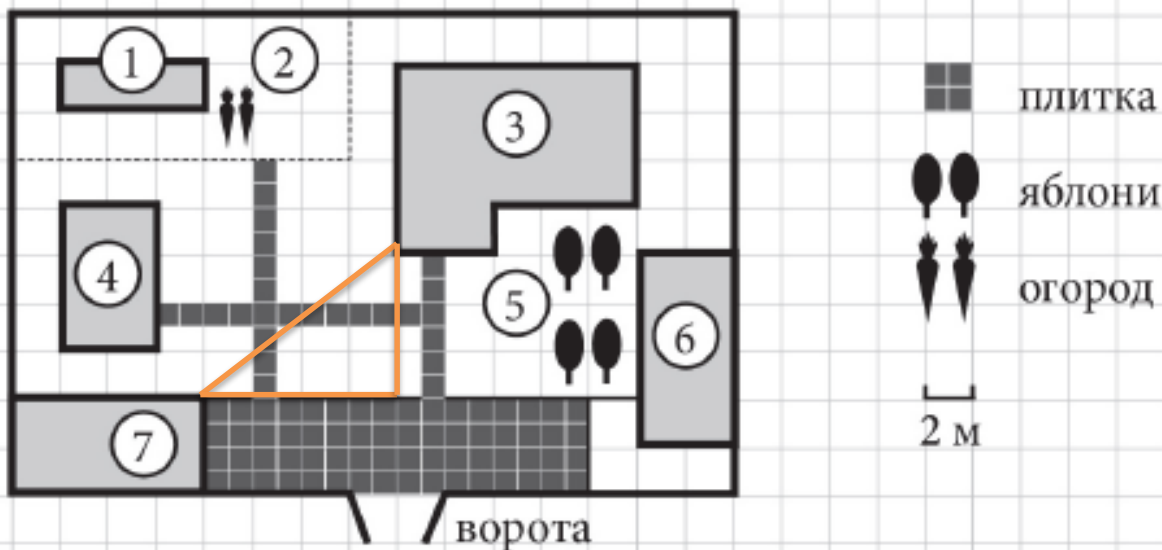


4

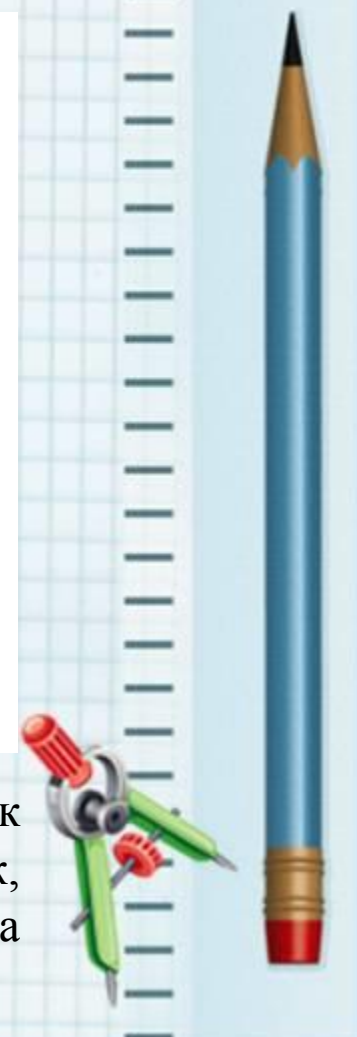
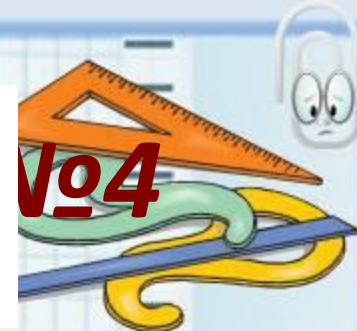
Найдите расстояние от жилого дома до гаража (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.*



Для определения расстояния простого подсчёта клеток недостаточно, нужно построить прямоугольный треугольник, применить теорему Пифагора и снова не забыть о том, что сторона клетки 2 м.





5

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

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

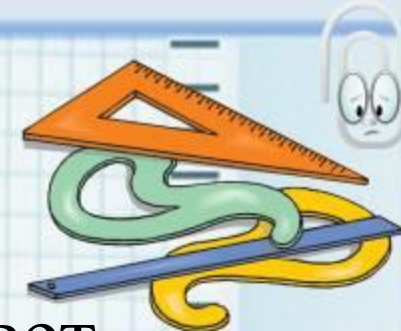
Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления?

Ответ: \_\_\_\_\_.

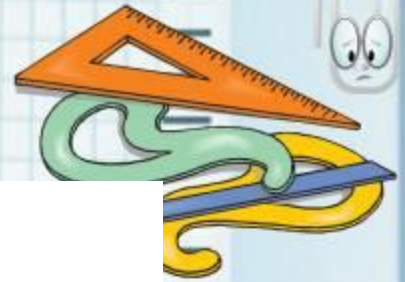


**№5.** Для учащихся это задание вызовет затруднения.

- Различные единицы измерения, а именно тыс. рублей и рубли;
- Задача решается в 7 действий;
- Много времени займут вычисления.







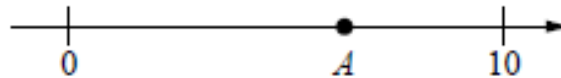
6

Найдите значение выражения  $\frac{1}{4} + 0,07$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На координатной прямой отмечена точка  $A$ .



Известно, что она соответствует одному из четырёх указанных ниже чисел.  
Какому из чисел соответствует точка  $A$ ?

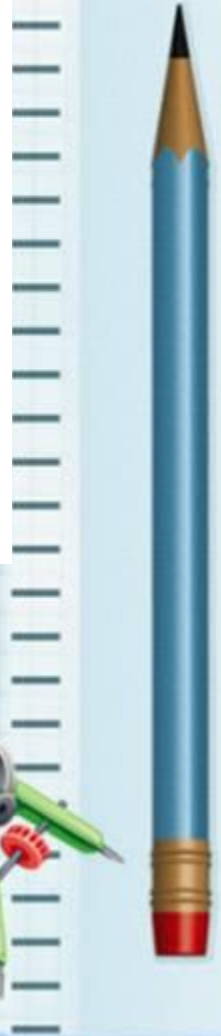
1)  $\frac{181}{16}$

2)  $\sqrt{37}$

3) 0,6

4) 4

Ответ:



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

Ответ: \_\_\_\_\_.

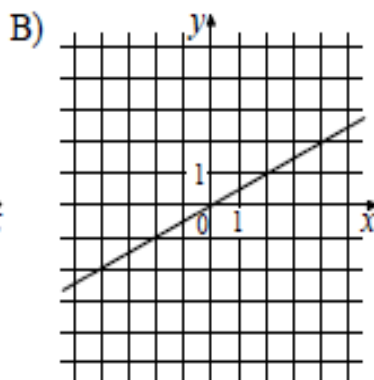
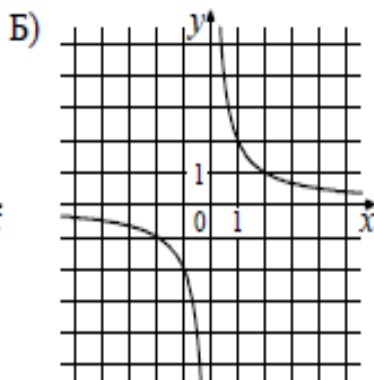
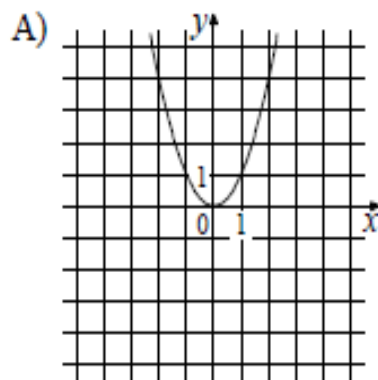




11

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

## ГРАФИКИ



## ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2$

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

3)  $y = \frac{2}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

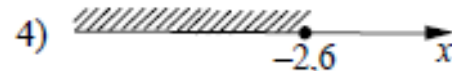
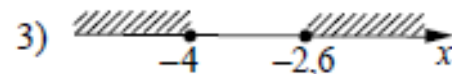
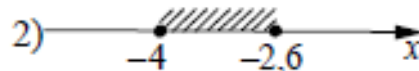
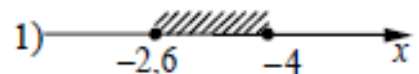


12) Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $t_F = 1,8t_C + 32$ , где  $t_C$  — температура в градусах Цельсия,  $t_F$  — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует  $-25$  градусов по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

13) Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} x + 2,6 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$$



Ответ:

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

2020

- 12 В последовательности чисел первое число равно 6, а каждое следующее больше предыдущего на 4. Найдите пятнадцатое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Найдите значение выражения  $9b + \frac{5a - 9b^2}{b}$  при  $a = 9$ ,  $b = 36$ .

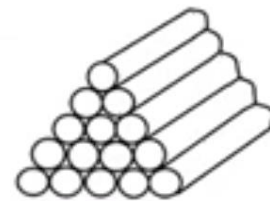
Ответ: \_\_\_\_\_.



# Примеры новых формулировок задания № 14 на применение арифметической и геометрической прогрессии

В первом ряду кинозала 24 места, а в каждом следующем на 2 больше, чем в предыдущем. Сколько мест в восьмом ряду? *Ответ:* 38

При хранении бревен их укладывают, как показано на рисунке. Сколько бревен находится в одной кладке, если в ее основании положено 12 бревен? *Ответ:* 78



Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т. д. Сколько бактерий окажется в организме через 4 часа, если по истечении четвертого часа в организм из окружающей среды попала еще одна бактерия? *Ответ:* 4097 бактерий

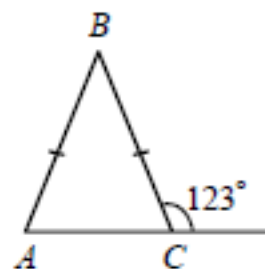
Однажды богач заключил выгодную, как ему казалось, сделку с человеком, который в течение 15 дней ежедневно должен был приносить по 1000 р., а взамен в первый день богач должен был отдать 10 р., во второй — 20 р., в третий — 40 р., в четвертый — 80 р. и т. д. в течение 15 дней. Сколько рублей потерял богач за 15 дней?

*Ответ:* 312 670 р.



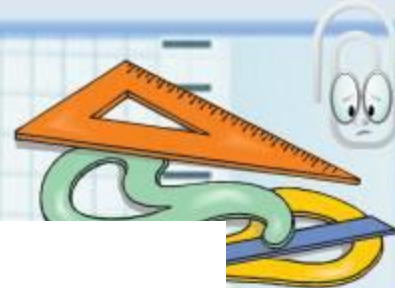
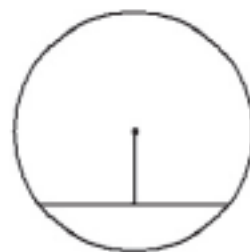
- 15 В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $C$  равен  $123^\circ$ . Найдите величину угла  $BAC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

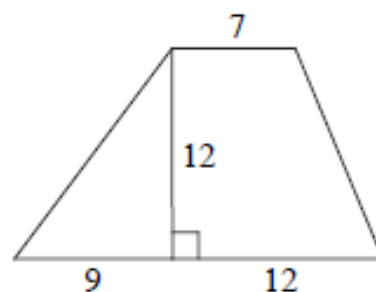


- 16 Найдите длину хорды окружности радиусом 13, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5.

Ответ: \_\_\_\_\_.

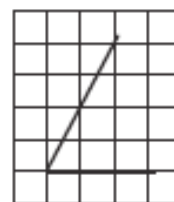


- 17 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Найдите тангенс острого угла, изображённого на рисунке.



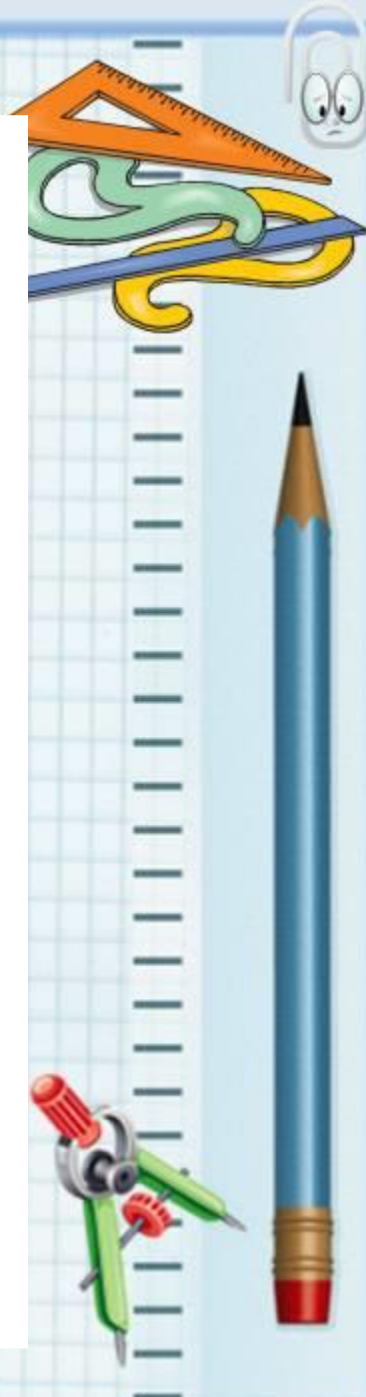
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Какие из следующих утверждений верны?

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_.





# Типичные ошибки учащихся и пути их преодоления



Ошибки, которые допускают обучающиеся в 1 части ГИА, можно условно делить на три группы:

- технические,
- содержательные,
- невнимательное чтение условия задачи.



# 1. Технические ошибки



1) К заданиям, где требуется **установить соответствие**, а это соответствие в КИМах предлагается привести в форме таблицы, учащиеся нередко переносят в бланк ответов как «А2Б4В3», или «2,4,3», или «2;4;3» вместо верного «243».

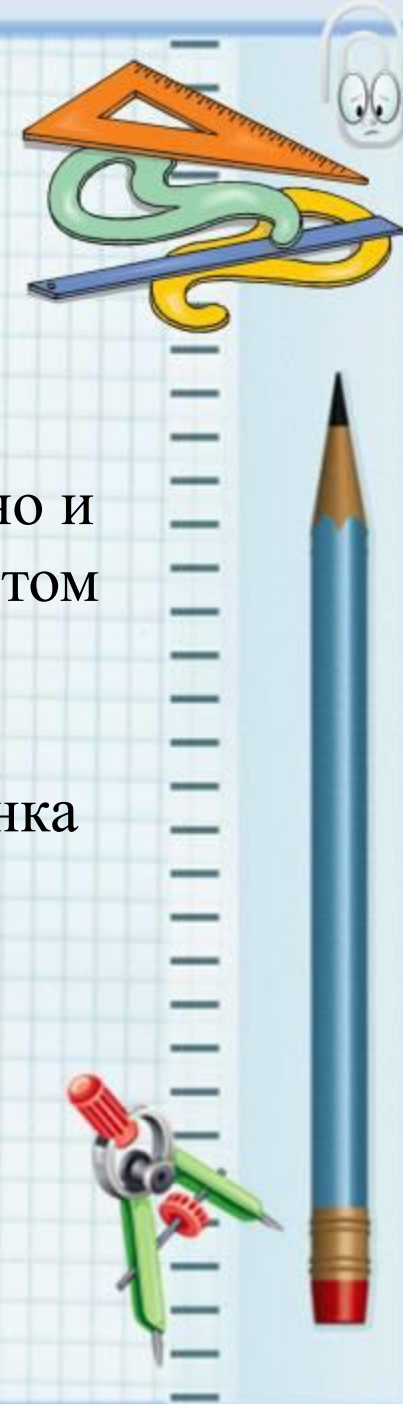
2) Запятую или точку с запятой ученики также часто приводят и в ответах к заданиям, где требуется указать номера верных (неверных) утверждений, в то время, как имеется указание на то, что ответом к этим заданиям является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов.



3) Нередко ученики в бланк ответов **вписывают единицы измерения**, что нельзя делать, – если единицы длины, веса и т.п. еще можно верифицировать вручную, то знак градусов компьютер может принять и за ноль.

4) Случается, что задача учащимся решена неверно и в неверном ответе содержится знак радикала – в этом случае следовало бы пересмотреть решение, но школьники упорно пытаются вписать знак арифметического квадратного корня в клетки бланка ответов.

5) В некоторых работах встречается, что числа написаны небрежно, иногда бывает невозможно понять, что написано



## 2. Содержательные ошибки

Например, дано задание: «27 выпускников школы собираются учиться в технических вузах. Они составляют 30% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?» Встречаются работы, в которых ответом к данной задаче указывалось число 8,1, что явно противоречит здравому смыслу.



### 3. Невнимательное чтение условия задачи

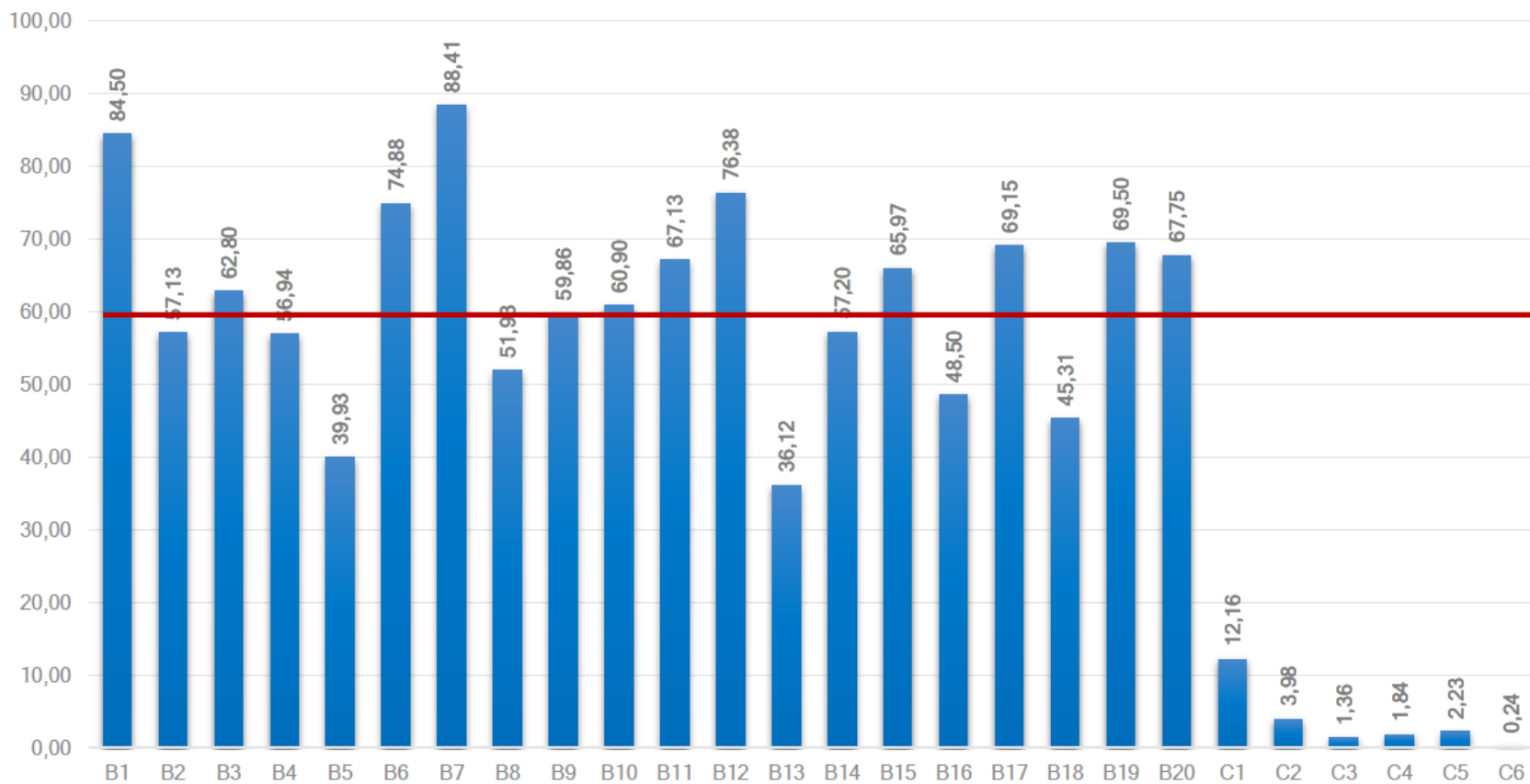
- В одном задании требовалось полученный ответ округлить до целого числа, чего не сделали некоторые учащиеся, записывая верный точный ответ с дробной его частью.
- В задании требовалось указать **номер** первого отрицательного члена заданной последовательности. Видится, что приводимый иногда ответ « $-3$ » явно не есть номер члена прогрессии, а сам этот **член заданной прогрессии**.
- В задании на чтение графиков требовалось по заданной диаграмме указать число стран, а которых средний балл тестирования отличается от среднего балла российских участников не меньше, чем на 15. Учащиеся представляют ошибочный ответ - **перечисляют названия стран, а не их количество**.



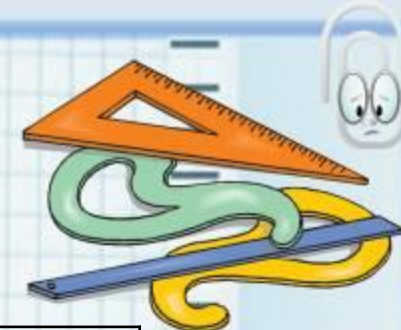
# Результаты диагностического тестирования по математике 2020



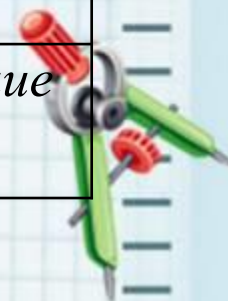
## Математика



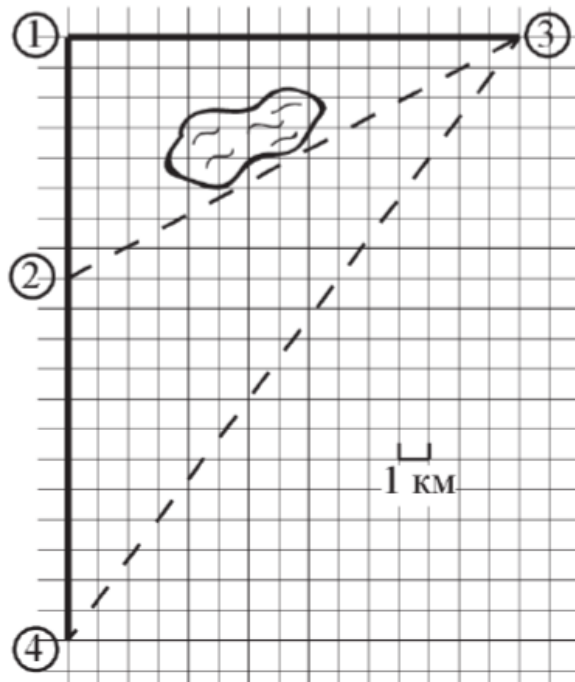
# Планируемые и фактические показатели выполнения заданий первой части работы



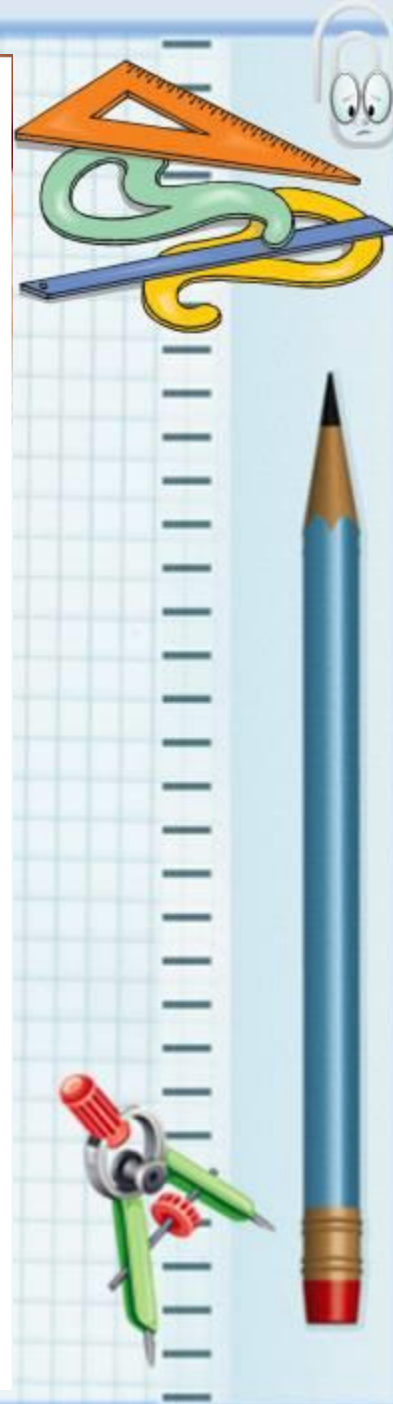
Уровень выполнения выпускниками заданий экзаменационной работы	Планируемый уровень (кол-во заданий)	Фактический уровень (кол-во заданий)		
		2017 г.	2018 г.	2019 г.
80–90%	8 заданий	7 заданий	9 заданий	14 заданий
70–80%	8 заданий	5 заданий	7 заданий	4 задания
60–70%	4 задания	7 заданий	3 задания	1 задание
менее 60 %	не планировалось	1 задание	1 задание	1 задание



Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1-5.



Гриша летом отдыхает у бабушки в деревне Осиновка. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Николаево в магазин. Из Осиновки в Николаево можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь по шоссе – через деревню Зябликово до деревни Старая, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в Николаево. Есть и третий маршрут: в Зябликово можно свернуть на прямую тропинку, которая идёт мимо пруда прямо в Николаево. По шоссе Гриша с бабушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке – 10 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, сторона каждой клетки равна 1 км.

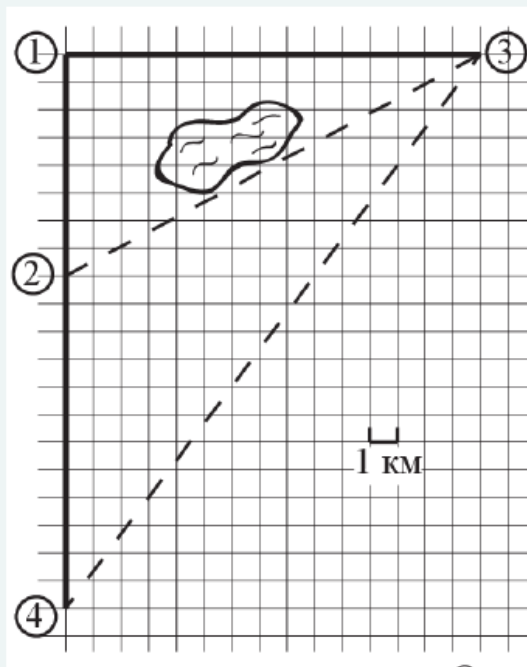




Старая

Николаево

Зябликово



Осиновка

- 1 Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Населённые пункты	д. Старая	д. Осиновка	д. Зябликово	с. Николаево
Цифры				

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Найдите расстояние от Николаево до Зябликово. Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



84,50 %

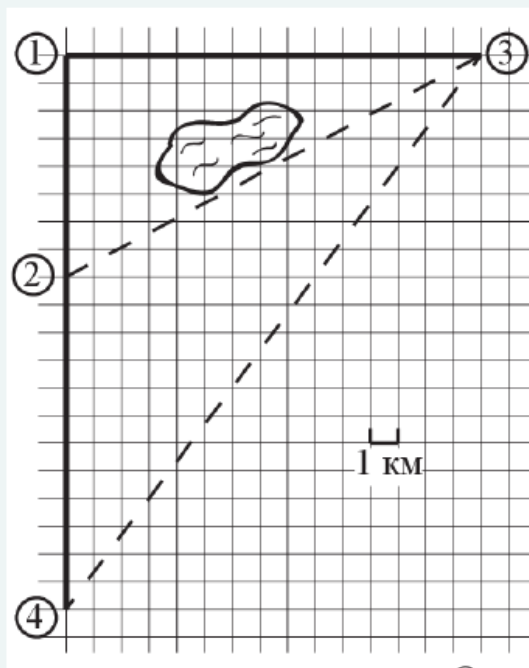
57,13 %



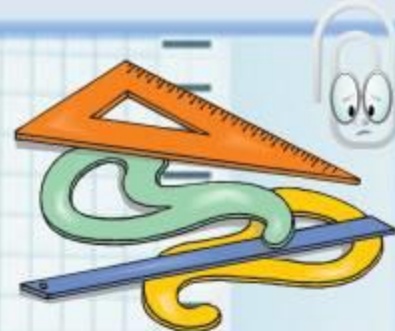
Старая

Николаево

Зябликово



Осиновка



3 Сколько километров проедут Гриша с дедушкой, если они в Зябликово свернут на тропинку, идущую мимо пруда?

Ответ: \_\_\_\_\_.

62,8 %

4 Сколько времени затратят на дорогу Гриша с дедушкой, если поедут по прямой лесной дорожке? Ответ выразите в минутах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

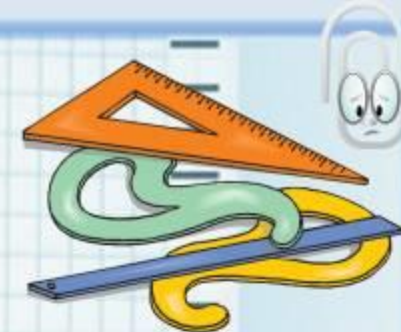
56,94 %

5 Определите, на какой маршрут потребуется меньше всего времени. В ответе укажите, сколько минут потратят на дорогу Гриша с дедушкой, если поедут этим маршрутом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

39,93 %

# Результаты выполнения задания № 6 (диагностическое тестирование 2020) и № 1 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения по региону в	
			2020 г	2019 г
Числа и вычисления.	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой	Б	74,88	94,51

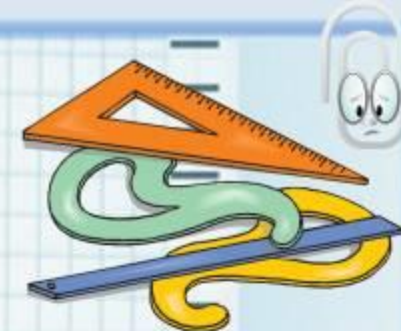
2020 г

Найдите значение выражения  $9,9 \cdot 7,1$ .

2019 г

$$\begin{array}{r} 8,7 \\ \hline 2,9 \end{array}$$


# Результаты выполнения задания № 7 (диагностическое тестирование 2020) и № 3 (2019)



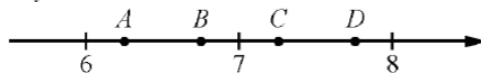
Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Сравнение рациональных чисел. Квадратный корень из числа. Нахождение приближенного значения корня	Сравнивать действительные числа. Округлять целые числа и десятичные дроби, выполнять прикидку результата вычислений. Находить в несложных случаях значения корней. Изображать числа точками на координатной прямой.	88,41	93,99

Между какими целыми числами заключено число  $\frac{190}{17}$ ?

- 1) 10 и 11      2) 11 и 12      3) 12 и 13      4) 13 и 14

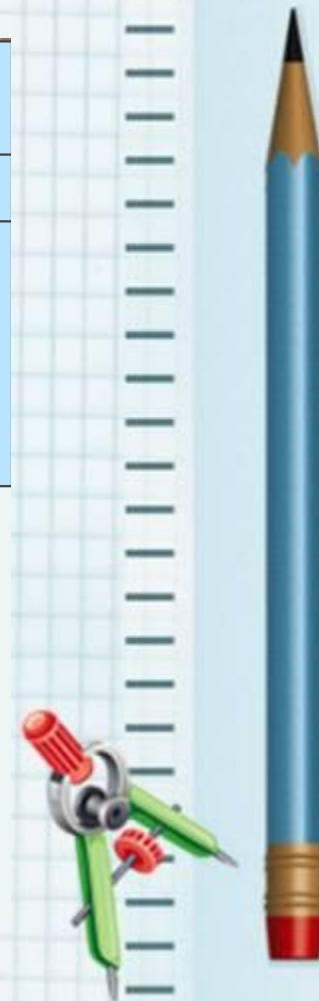
**2020 г**

На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ . Одна из них соответствует числу  $\sqrt{53}$ . Какая это точка?



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

**2019 г**



# Результаты выполнения задания № 8 (диагностическое тестирование 2020) и № 4 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Сравнение рациональных чисел. Квадратный корень из числа. Нахождение приближенного значения корня	Сравнивать действительные числа. Округлять целые числа и десятичные дроби, выполнять прикидку результата вычислений. Находить в несложных случаях значения корней. Изображать числа точками на координатной прямой.	51,93	88,54

Найдите значение выражения  $\sqrt{(3\sqrt{3}-7)^2} + 3\sqrt{3}$ .

**2020 г**

Найдите значение выражения  $\frac{5^5}{25}$ .

**2019 г**



# Результаты выполнения задания № 9 (диагностическое тестирование 2020) и № 6 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону в	
		2020 г	2019 г
Уравнение с одной переменной, уравнения.	Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним	59,84	74,89

2020 г

9

Решите уравнение  $8x^2 = 72x$ .

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

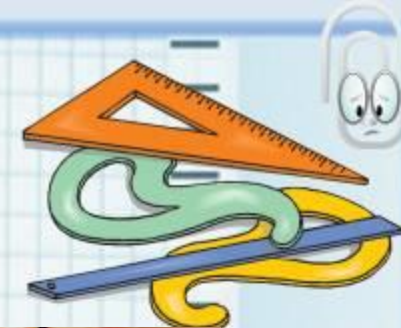
2019 г

Найдите корень уравнения

$$\frac{11}{x+3} = 10.$$



# Результаты выполнения задания № 10 (диагностическое тестирование 2020) и № 9 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Равновозможные события и подсчет их вероятности.	Исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности	60,90	87,02

**2020 г**

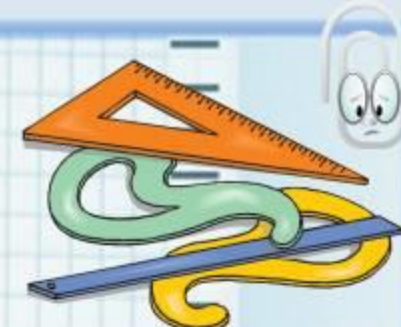
В магазине канцтоваров продаётся 84 ручки, из них 22 красных, 9 зелёных, 41 фиолетовая, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

**2019 г**

В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 1 черная, 9 желтых и 20 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.



# Результаты выполнения задания № 11 (диагностическое тестирование 2020) и № 10 (2019)

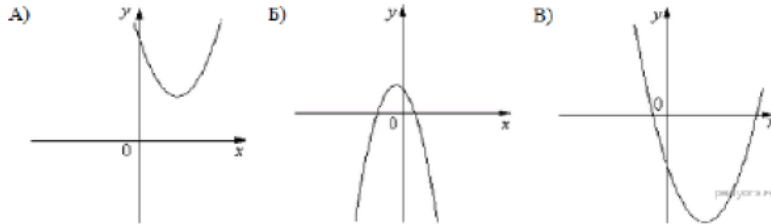


Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Числовые функции. Линейная, квадратичная функция. Обратная пропорциональность	Уметь строить и читать графики функций	67,13	82,34

2019 г

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1)  $a < 0, c > 0$

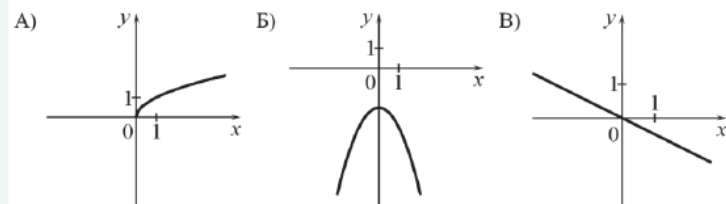
2)  $a > 0, c < 0$

3)  $a > 0, c > 0$

2020 г

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

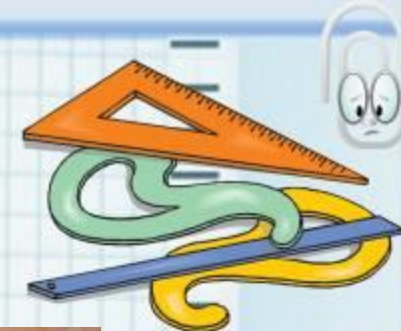
2)  $y = -x^2 - 2$

3)  $y = \sqrt{x}$





# Результаты выполнения задания № 12 (диагностическое тестирование 2020) и № 11 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями. Распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий	76,38	74,69

**2020 г**

Выписаны первые три члена геометрической прогрессии:

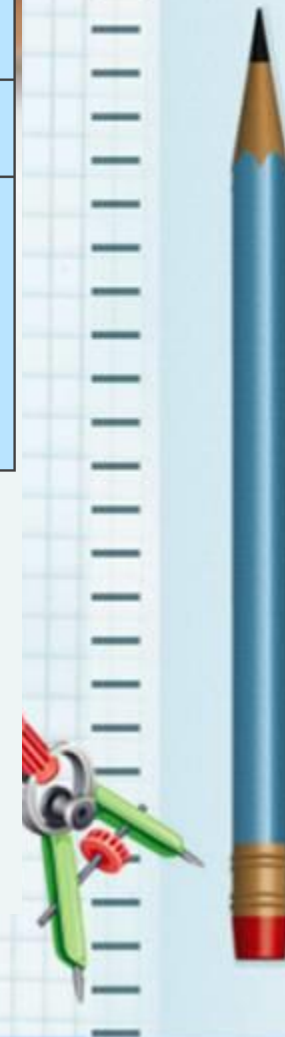
7; 14; 28; ...

Найдите её пятый член.

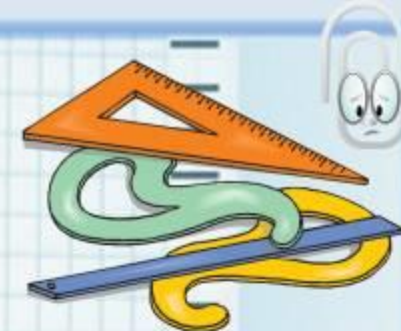
**2019 г**

Последовательность  $(c_n)$  задана условиями

$c_1 = -4, c_{n+1} = c_n - 2$ . Найдите  $c_8$



# Результаты выполнения задания № 13 (диагностическое тестирование 2020) и № 12 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Рациональные выражения и их преобразования.	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений Находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	36,12	58,04

2020 Г

Найдите значение выражения  $\frac{xy + y^2}{18x} \cdot \frac{6x}{x + y}$  при  $x = 6,9$ ,  $y = -9,3$ .

2019 Г

Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{7a}\right) \cdot \frac{a^2}{8}$   
при  $a = -4,2$ .



# Результаты выполнения задания № 14 (диагностическое тестирование 2020) и № 13 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Представление зависимости между величинами в виде формул	Осуществлять практические расчеты по формулам, выражающие зависимости между величинами	57,20	81,39

**2020 г**

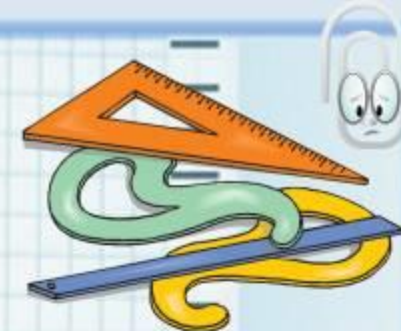
Центростремительное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$ , если угловая скорость равна  $6 \text{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

**2019 г**

В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец.



# Результаты выполнения задания № 15 (диагностическое тестирование 2020) и № 14 (2019)

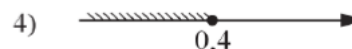
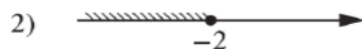
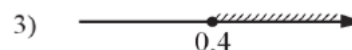
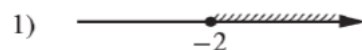


Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Неравенства с одной переменной и их системы	Решать неравенства и системы неравенства с одной переменной. Применять графические представления при решении неравенств и их систем	65,97	70,77

2020 г

Укажите решение неравенства

$$x - 2 \leq 4x + 4.$$



2019 г

Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



1)  $x^2 - 4 \geq 0$

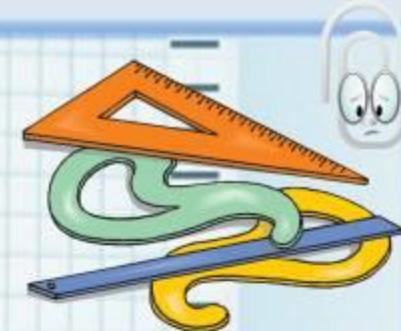
2)  $x^2 - 4x \geq 0$

3)  $x^2 - 4 \leq 0$

4)  $x^2 - 4x \leq 0$



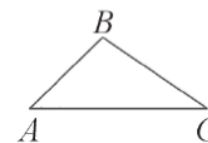
# Результаты выполнения задания № 16 (диагностическое тестирование 2020) и № 16 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	48,5	64,65

**2020 г**

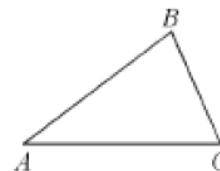
В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 8$ ,  $BC = 10$ ,  $AC = 14$ . Найдите  $\cos \angle ABC$ .



Ответ:

**2019 г**

В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = 15$ ,  $BC = 8$ ,  $\sin \angle ABC = \frac{5}{6}$ . Найдите площадь треугольника



# Результаты выполнения задания № 17 (диагностическое тестирование 2020) и № 17 (2019)

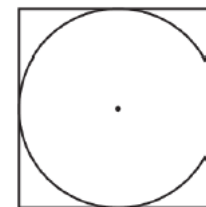


Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2019 г	2019 г
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	69,15	87,69

**2020 г**

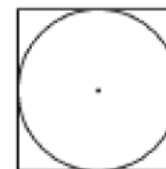
Сторона квадрата равна 34. Найдите радиус окружности, вписанной в этот квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**2019 г**

Сторона квадрата равна 56. Найдите радиус окружности вписанной в этот квадрат.



# Результаты выполнения задания № 18 (диагностическое тестирование 2020) и № 18 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	45,31	84,25

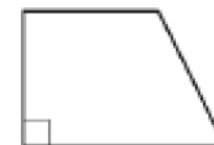
**2020 г**

Диагонали параллелограмма равны 10 и 30, а угол между ними равен  $30^\circ$ . Найдите площадь этого параллелограмма.



**2019 г**

Один из углов прямоугольной трапеции равен  $72^\circ$ . Найдите больший угол этой трапеции. Ответ дайте в градусах.



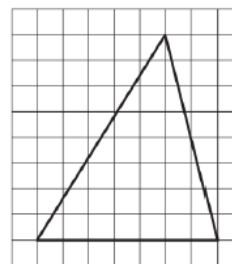
# Результаты выполнения задания № 19 (диагностическое тестирование 2020) и № 19 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	69,50	83,06

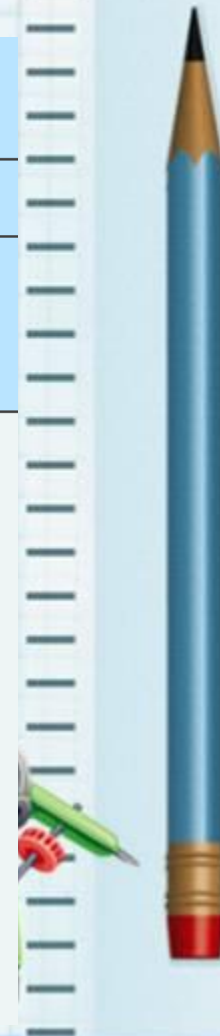
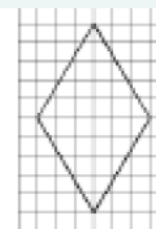
**2020 г**

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



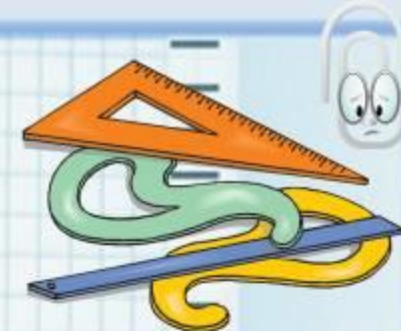
**2019 г**

На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  изображён ромб. Найдите его площадь.





# Результаты выполнения задания № 19 (диагностическое тестирование 2020) и № 19 (2019)



Проверяемые элементы содержания	Проверяемые умения	Средний процент выполнения по региону	
		2020 г	2019 г
Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	67,75	82,86

**2020 г**

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 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.

**2019 г**

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) Отношение подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 3) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.



**Блок второй части не претерпел изменения.**

**Всё те же 6 задач: №20 - №25 (№21- №26 в ОГЭ-2019, 2020)**

№ 20 : уравнения, неравенства, их системы, действия с алгебраическими выражениями;

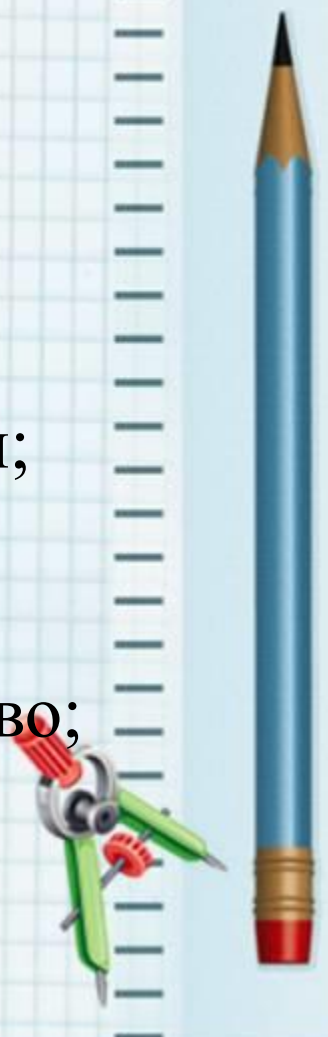
№ 22: текстовая задача (движение, работа, сплавы, смеси);

№ 23: задача на построение графика функции;

№ 24: геометрическая задача на вычисление геометрических величин;

№ 25: геометрическая задача на доказательство;

№26: : геометрическая задача на вычисление геометрических величин (высокий уровень сложности)



# Демоверсия 2021



20

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

21

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

22

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



# Демоверсия 2021



- 23 В прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $C$  известны катеты:  $AC = 6$ ,  $BC = 8$ . Найдите медиану  $CK$  этого треугольника.
- 24 В параллелограмме  $ABCD$  точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Известно, что  $EC = ED$ . Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.
- 25 Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 12. Окружность радиусом 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

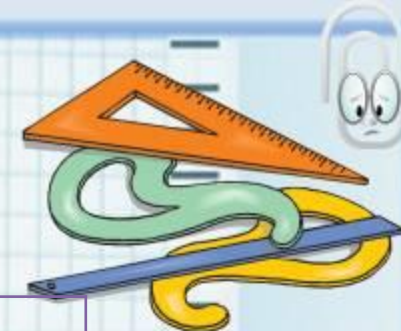


Сама система оценивания ГИА-9 в 2019-2020 учебном году останется неизменной. Первый блок будут проверять через компьютер, оцифровывая бланк ответов. Проверку второго блока традиционно доверят экспертам.

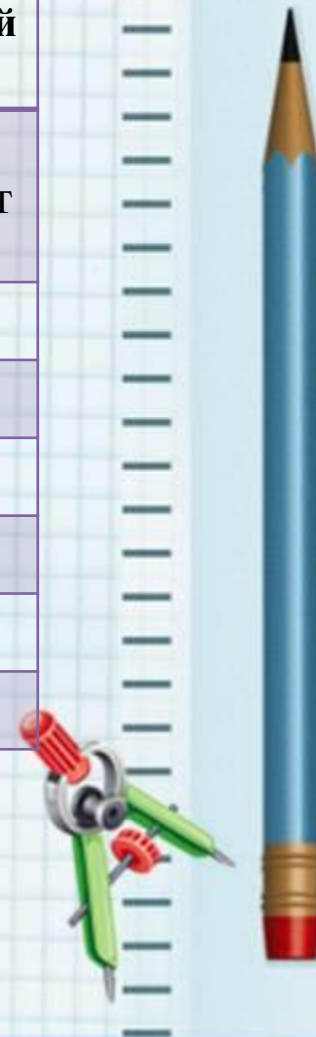
Для каждой работы обязательной будет проверка двумя независимыми экспертами. Третий эксперт будет перепроверять работу, если: *расхождение в оценивании какого-либо задания будет более 2-х баллов; мнение экспертов не сойдется при оценивании 2-х и более задач.*



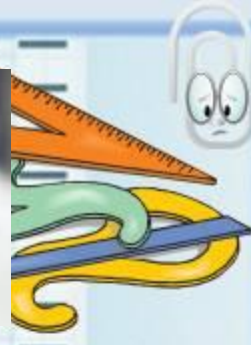
## Планируемые и фактические показатели выполнения второй части работы



№ задания	Уровень сложности	Планируемый уровень выполнения	Фактический уровень выполнения выпускниками заданий экзаменационной работы			
			2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г. (диагностика)
21	повышенный	30-50 %	13,9 %	19,22 %	14,42%	12,16 %
22	повышенный	15–30%	11,6 %	5,1 %	14,16%	3,98 %
23	высокий	3–15 %	4,7 %	5,97 %	3,53%	1,36 %
24	повышенный	30-50 %	10 %	3,38 %	4,99%	1,84 %
25	повышенный	15–30%	2,7 %	3,11 %	3,41%	2,23 %
26	высокий	3–15 %	0,5 %	0,64 %	1,24%	0,4 %



## Требования к выполнению заданий с развернутым ответом



- Решение должно быть математически **ГРАМОТНЫМ И ПОЛНЫМ**, из него должен быть понятен ход рассуждений учащегося. Оформление решения должно обеспечивать выполнение указанных выше требований
- Лаконичное решение, не содержащее неверных утверждений, все выкладки которого правильны, следует рассматривать как решение без недочетов.



# Оценивание заданий части 2:

- ❖ Учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ – 2 балла.
- ❖ В решении допущена ошибка, не носящая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то учащемуся засчитывается 1 балл



# Уточнение: «ошибка или описка»



- **1 балл** допускается ставить в тех случаях, когда единственная вычислительная ошибка (описка) стала причиной того, что неверен ответ.
- К вычислительным ошибкам не относятся **ошибки в формулах при решении квадратного уравнения, действиях с числами с разными знаками, упрощении выражений со степенями и корнями и т.д.**



# Диагностическое тестирование 2020



21

Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x+4)(x^2-9)=0,$$

откуда  $x = -4$ ,  $x = -3$  или  $x = 3$ .

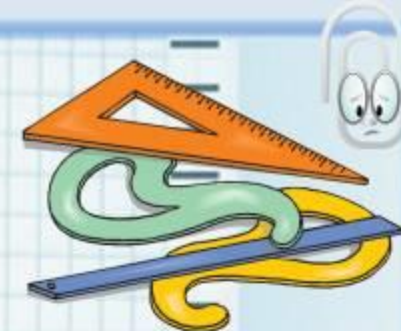
Ответ:  $-4$ ;  $-3$ ;  $3$ .

Баллы	Содержание критерия
2	Обоснованно получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>



# Основные ошибки

- Не отработан метод разложения многочлена на множители
- Ошибки в знаках
- Не могут выбрать метод решения уравнения



# Примеры записей решения № 21 на диагностическом тестировании 2020



## Пример № 1

$$\begin{aligned} x^3 + 4x^2 - 9x - 36 &= 0 \\ (x^3 + 4x^2) - (9x - 36) &= 0 \\ x^2(x+4) - 9(x+4) &= 0 \\ (x+4) \cdot (x^2 - 9) &= 0 \\ x+4=0 & \quad x^2-9=0 \\ x=-4 & \quad x^2=9 \\ & \quad x=\pm 3 \end{aligned}$$

## Пример № 2

$$\begin{aligned} 21 \quad x^3 + 4x^2 - 9x - 36 &= 0 \\ x^2(x+4) - 9(x-4) &= 0 \\ (x^2-9)(x+4) &= 0 \\ x^2 &= 9 \\ x &= \pm 3 \\ x^2 &= -4 \\ \text{Ответ: } x_1 &= -3; x_2 = 3; x_3 = -4 \end{aligned}$$

## Пример № 3

$$\begin{aligned} 21. \quad x^3 + 4x^2 - 9x - 36 &= 0 \\ \text{Способ группировки:} \\ (x^3 + 4x^2) + (-9x - 36) &= 0 \\ x^2(x+4) + (-9)(x+4) &= 0 \\ (x^2-9)(x+4) &= 0 \\ x_1 = 3, x_2 = -3, x_3 = -4 \end{aligned}$$

Ответ:  $x_1 = 3, x_2 = -3, x_3 = -4$

## Пример № 4

$$\begin{aligned} x^3 + 4x^2 - 9x - 36 &= 0 \\ x^2 \cdot (x+4) - 9 \cdot (x+4) &= 0 \\ (x^2-9) \cdot (x+4) &= 0 \\ x^2-9=0 & \quad x+4=0 \\ x^2=9 & \quad x=-4 \\ x=\pm 3 & \\ \text{Ответ: } \pm 3; 4 \end{aligned}$$

## Пример № 5

$$\begin{aligned} x^3 + 4x^2 - 9x - 36 &= 0 \\ x^2 \cdot (x+4) - 9(x+4) &= 0 \\ (x+4) \cdot (x^2-9) &= 0 \\ x+4=0 & \quad x^2-9=0 \\ x=-4 & \quad x^2=9 \\ & \quad x_1 = -\sqrt{9} = -3 \\ & \quad x_2 = \sqrt{9} = 3 \end{aligned}$$

Ответ:  $-4; -3; 3$

## Пример № 6

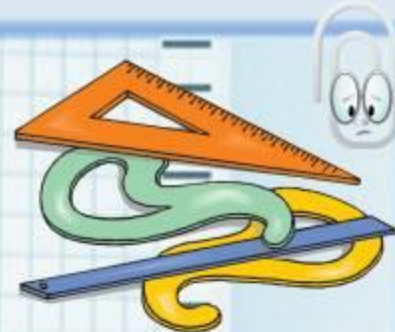
Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$

Решение:  $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$   
 $(x^3 - 9x) + (4x^2 - 36) = 0$   
 $x(x^2 - 9) + 4(x^2 - 9) = 0$   
 $(x^2 - 9)(x + 4) = 0$   
 $x^2 - 9 = 0$  или  $x + 4 = 0$   
 $x^2 = 9$  или  $x = -4$   
 $x = \pm 3$   
 Ответ:  $-4; -3; 3$



Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$ .

$$x^3 + 4x^2 - (9x - 36) = 0.$$



Примеры записей решения № 21 на  
диагностическом тестировании 2020

$$21) \quad x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$$

$$x^2(x+4) - 9(x+4) = 0$$

$$(x+4)(x^2-9) = 0$$

$$1) \quad x+4 = 0$$

$$x = -4$$

$$2) \quad x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9$$

$$x = 3$$

Ответ:  $(-4; 3)$



# Примеры записей решения № 21 в предыдущие годы

№21.

$$\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x} - 12 = 0$$

$$\frac{1}{x} = t$$

$$t^2 + 4t - 12 = 0$$

$$D = 16 + 48 = 64$$

$$t = \frac{-4 + 8}{2} = 2$$

$$t = \frac{-4 - 8}{2} = -6$$

$$\frac{1}{x} = 2 \quad \text{или} \quad \frac{1}{x} = -6$$

$$x = \frac{1}{2} \quad \text{или} \quad x = -\frac{1}{6}$$

Ответ:  $(-\frac{1}{6}; \frac{1}{2})$



## Примеры записей решения № 21 в предыдущие годы

№ 21

$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36 \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x \end{cases}$$

$$10x^2 + 2y^2 - 10x^2 = 36x$$

$$2y^2 = 36x$$

$$y^2 = 18x$$

$$\begin{cases} y^2 = 36 - 5x^2 \\ 10x^2 + 2(36 - 5x^2) = 36x \end{cases}$$

$$y^2 = 36 - 5 \cdot 2^2$$

$$y^2 = 36 - 20$$

$$y^2 = 16$$

$$y_1 = 4$$

$$y_2 = -4$$

Ответ:  $(2; 4)$   $(2; -4)$

№ 21

$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36 & | - 2 \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x \end{cases}$$

$$\begin{cases} -10x^2 - 2y^2 = -72 \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x \end{cases}$$

$$0 = 36x - 72$$

$$36x = 72$$

$$x = \frac{72}{36}$$

$$x = 2$$

$$x = 2$$

$$5 \cdot x^2 + y^2 = 36$$

$$5 \cdot 2^2 - 36 = -y^2 \quad | - 7$$

$$36 - 5 \cdot 4 = y^2$$

$$y^2 = 36 - 20$$

$$y^2 = 16$$

$$y = 4 \quad y = -4$$

Ответ:  $x = 2 \quad y = 4, -4$





21

Решите уравнение  $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$ .

Решение.

Пусть  $t = \frac{1}{x-3}$ , тогда уравнение принимает вид:

$$t^2 - 3t - 4 = 0,$$

откуда  $t = -1$  или  $t = 4$ .

Уравнение  $\frac{1}{x-3} = -1$  имеет корень 2.

Уравнение  $\frac{1}{x-3} = 4$  имеет корень  $\frac{13}{4}$ .

Таким образом, решение исходного уравнения:  $x = 2$  и  $x = \frac{13}{4}$ .

Ответ: 2;  $\frac{13}{4}$ .



## Основные ошибки

- При решении неравенства  $(x - 3)^2 \neq 0$ , не видят, что и  $x - 3 \neq 0$
- Вычислительные ошибки
- Найденные ограничения на область определения вносят в ответ
- Допускают ошибки в записи ответа (символика)



Примеры записей решения № 21 на  
диагностическом тестировании 2020

Задача 21.

$$\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0 \quad / \cdot (x-3)^2$$

$$1 - 3(x-3) - 4(x-3)^2 = 0$$

$$1 - 3x + 9 - 4(x^2 - 6x + 9) = 0$$

$$-3x + 10 - 4x^2 + 24x - 36 = 0$$

$$-4x^2 + 21x - 26 = 0 \quad / \cdot (-1)$$

$$4x^2 - 21x + 26 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 441 - 116 = 25 > 0; \quad 2 \text{ корня}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{21 \pm 5}{8} = \begin{cases} 3,25 \\ 2 \end{cases}$$

Ответ: 2; 3,25.

$$OD3: (x-3)^2 \neq 0;$$

$$x^2 - 6x + 9 \neq 0;$$

$$D_1 = k^2 - ac;$$

$$D = 0; \quad 1 \text{ корень}$$

$$x = \frac{-k}{a}$$

$$x \neq 3$$



21

## Примеры записей решения № 21 на диагностическом тестировании 2020

Задание 21.

$$\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$$

$$\frac{1}{(x-3)(x-3)} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$$

$$\frac{1}{x^2-6x+9} - \frac{3(x-3)}{x^2-6x+9} - \frac{4(x^2-6x+9)}{x^2-6x+9} = 0$$

$$\frac{1-3x+9-4x^2+24x-36}{x^2-6x+9} = 0$$

$$x^2-6x+9 \neq 0$$

$$-4x^2+21x-26=0$$

$$D=b^2-4ac=(21)^2-4 \cdot (-4) \cdot (-26)=441-416=25$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{6 \pm \sqrt{25}}{2 \cdot (-4)} = \frac{6 \pm 5}{-8}$$

$$x_1 = \frac{6+5}{-8} = \frac{11}{-8} = -1,375 \quad x_2 = \frac{6-5}{-8} = \frac{1}{-8} = -0,125$$

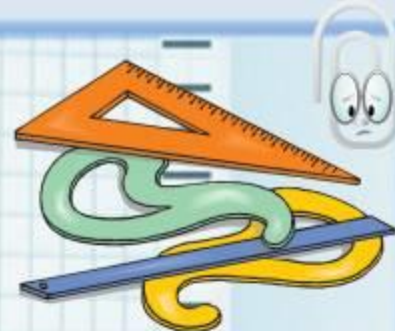
Проверка:

$$(-1,375)^2 - 6 \cdot (-1,375) + 9 \neq 0$$

$$(-0,125)^2 - 6 \cdot (-0,125) + 9 \neq 0$$

Ответ:  $-1,375$  ;  $-0,125$

06



## Примеры записей решения № 21 на диагностическом тестировании 2020



$$\begin{aligned} \text{N 21} \\ \frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - \frac{4}{1} = 0 \end{aligned}$$

$$\frac{1-3x+9-4x^2+24x-36}{(x-3)^2} = 0$$

$$\frac{-4x^2+21x-26}{x^2-6x+9} = 0$$

$$-4x^2+21x-26=0$$

$$D = 441 - 4 \cdot (-4) \cdot (-26) = 441 - 216 = 225$$

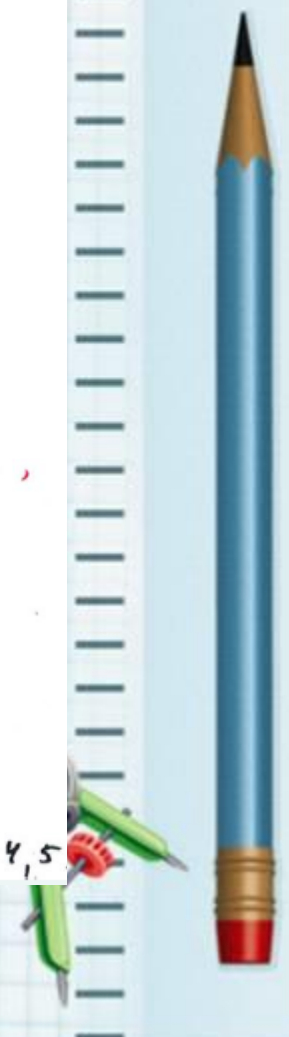
$$x = \frac{-21 \pm 15}{-8}$$

$$x_1 = \frac{-21+15}{-8} = \frac{-6}{-8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$x_2 = \frac{-21-15}{-8} = \frac{-36}{-8} = \frac{36}{8} = \frac{9}{2} = 4,5$$

Ответ: 0,75; 4,5

15'



## Примеры записей решения № 21 на диагностическом тестировании 2020

$$21) \frac{1}{(x-3)^2} - \frac{x^3}{x-3} - 4 = 0$$

$$\frac{1-3x+9-4 \cdot (x^2-6x+9)}{x^2-6x+9} = 0$$

$$1-3x+9-4x^2+24x-36=0$$

$$-4x^2+21x-26=0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-21 \pm \sqrt{441-416}}{-8} = \frac{-21 \pm 5}{-8} = \frac{26}{8}; \frac{16}{8} = 3,25; 2$$

$$x^2-6x+9=0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{36-36}}{2} = 3$$

Ответ: 2; 3; 3, 25

Комментарии:

В ответ вносятся посторонние  
корни

$$21) \frac{1}{(u-3)^2} - \frac{3u^3}{u-3} - 4 = 0$$

$$\frac{1-3(u-3)-4(u-3)^2}{(u-3)^2} = 0$$

$$\frac{1-3u+9-4(u^2-6u+9)}{(u-3)^2} = 0$$

$$4u^2-21u+26=0 \quad a=4 \quad b=-21 \quad c=26$$

$$D = b^2 - 4ac = (-21)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 26 = 441 - 416 = 25$$

$$u_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{21 - 5}{8} = \frac{16}{8} = 2 \quad u_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{21 + 5}{8} = \frac{26}{8} = 3,25$$

Ответ: 3; 2; 3,25

$$\frac{1-3u+9-4u^2+24u-36}{(u-3)^2}$$

$$(u-3)^2 \neq 0 \quad u \neq 3$$

$$1-3u+9-4u^2+24u-36 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$-4u^2+21u-26=0$$

↑  
15

## Примеры записей решения № 21 на диагностическом тестировании 2020

$$21) \frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$$

Чтобы решить уравнение, нам нужно найти общий знаменатель. Это  $(x-3)^2$ . Далее подставим множителем в числителе.

$$\frac{1 - 3(x-3) - 4(x-3)^2}{(x-3)^2} = 0$$

Теперь раскроем скобки в числителе.

$$\frac{1 - 3x + 9 - 4x^2 + 24x - 36}{(x-3)^2} = 0$$

Далее решим подобное уравнение в числителе.

$$\frac{-4x^2 + 21x - 26}{(x-3)^2} = 0$$

В числителе мы видим квадратное уравнение, которое решим по формуле корней квадратного уравнения:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ , где  $D = b^2 - 4ac$

$$D = 441 - 4 \cdot (-4) \cdot (-26)$$

$$D = 225$$

$$x_1 = \frac{-21 + 15}{-8} = \frac{-6}{-8} = 0,75$$

$$x_2 = \frac{-21 - 15}{-8} = \frac{-36}{-8} = 4,5.$$

Продолжение на обороте

Получилось два корня: 0,75 и 4,5.

Теперь проверим, верны ли они. Чтобы корни были верны, мы должны подставить их в знаменатель. Знаменатель должен быть не равен 0.

Подставим первый корень.

$$(0,75 - 3)^2 = 56,25 - 2 \cdot 2,25 + 9 = 60,25$$

$60,25 \neq 0$ , значит первый корень — верный.

Далее проверим второй корень.

$$(4,5 - 3)^2 = 12,25 - 2 \cdot 2 + 9 = 23,25$$

$23,25 \neq 0$ , значит, второй корень тоже верный.

Ответ: 0,75; 4,5.

05.



22 Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого автомобилиста на 11 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью 66 км/ч, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста, если известно, что она больше 40 км/ч.

Решение.

Пусть весь путь составляет  $2s$  км, а скорость первого автомобилиста  $v$  км/ч, тогда первую половину пути второй автомобилист ехал со скоростью  $v-11$  км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{2s}{v} = \frac{s}{v-11} + \frac{s}{66};$$
$$132v - 1452 = 66v + v^2 - 11v;$$
$$v^2 - 77v + 1452 = 0,$$

откуда  $v = 33$  или  $v = 44$ . Первое из этих значений не подходит, поскольку оно не превосходит 40.

Значит, скорость первого автомобилиста равна 44 км/ч.

Ответ: 44 км/ч.

- ошибки в составлении математической модели задачи;
- ошибки в преобразовании алгебраического выражения при решении дробно-рационального уравнения;
- отсутствуют пояснения при составлении математической модели реальной ситуации.



## Задание № 22 на диагностическом тестировании 2020



Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>



## Примеры записей решения № 22 на диагностическом тестировании 2020

№ 22.

Пусть  $x$  — скорость первого автомобиля, тогда  
 $x - 11$  — скорость второго автомобиля на  $\frac{1}{2} S$  (первая половина)  
 $66$  — скорость второго автомобиля на  $\frac{1}{2} S$  (вторая половина)

Весь путь —  $S \cdot (1)$ .

Составим равенство:

$$\frac{S}{x} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x-11} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{66}$$

$$\frac{S}{x} = \frac{132 + 2x - 22}{2x - 22 + 132}$$

$$x = \frac{1 \cdot (2x - 22 + 132)}{132 + 2x - 22}$$

$$x = \frac{2x - 22 + 132}{132 + 2x - 22}$$

$$x = \frac{1}{1} = 1$$

Комментарии:

- 1) Использует два обозначения для пути
- 2) Не верно приводит в правой части дроби к общему знаменателю

## Примеры записей решения № 22 на диагностическом тестировании 2020

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{x-11} + \frac{1}{66}$$

$$66 \cdot (2x - 22) = x \cdot 66 + x(x - 11)$$

$$132x - 1452 = 66x + x^2 - 11x$$

$$x^2 - 77x + 1452 = 0$$

$$D = 5929 - 5308 = 121$$

$$x_1 = 33$$

$$x_2 = 44$$

Комментарии:

- 1) Не все шаги выполнены (не обозначено, что берется за  $X$ , что обозначают другие выражения входящие в составленную модель)
- 2) Нет ответа.



## Примеры записей решения № 22 на диагностическом тестировании 2020

№22.

$$\frac{2}{x} = \frac{1^{166}}{x-11} + \frac{1^{x-11}}{66} \quad \begin{array}{l} x \neq 0 \\ x \neq 11 \end{array}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{66 + x - 11}{66(x-11)}$$
~~$$2x = x(66 + x - 11)$$~~

$$2 \cdot 66 \cdot (x-11) = x(66 + x - 11)$$

$$132x - 1452 = x(55 + x)$$

$$132x - 1452 = 55x + x^2$$

$$-x^2 + 132x - 55x - 1452 = 0 \quad | : (-1)$$

$$x^2 - 132x + 55x + 1452 = 0$$

$$x^2 - 77x + 1452 = 0$$

$$D = (b^2 - 4ac) = (-77)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1452 = 5929 - 5808 = 121$$

$D > 0$ ; 2 корня

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{77 \pm 11}{2}$$

$$x_1 = \frac{88}{2} = 44$$

$$x_2 = \frac{66}{2} = 33 - \text{ не удовлетворяет условию задачи}$$

$x = 44 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  — скорость первого автомобилиста.

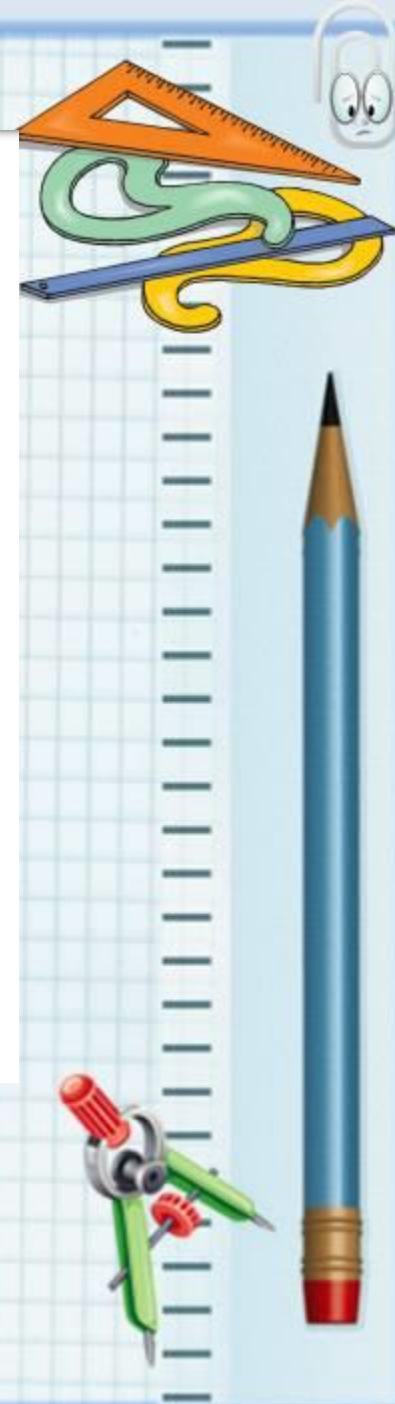
Ответ:  $44 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  — скорость первого автомобилиста.

Не все шаги выполнены (не обозначено, что берется за X, что обозначают другие выражения входящие в составленную модель)



## Алгоритм решения задачи с помощью уравнений:

- **1. Проанализировать условие и определиться, какую величину обозначим переменной .**
- **2. Через выбранную переменную выразить другие неизвестные величины, записать соответствующие математические выражения.**
- **3. Составить уравнение, опираясь на данные, имеющиеся в условии задачи**
- **4. Решить полученное уравнение.**
- **5. Записать ответ.**



22

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 93 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 3 км/ч, за 8 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

Решение.

Скорость сближения пешехода и поезда равна  $93 - 3 = 90$  км/ч. Заметим, что 1 м/с равен 3,6 км/ч. Значит, длина поезда в метрах равна

$$\frac{90 \cdot 8}{3,6} = 200.$$

Ответ: 200 м.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>

## Примеры записей решения № 22 на диагностическом тестировании 2020

№ 22

$$1) 93 - 3 = 90 \text{ (км/ч)}$$

$$2) 8 \text{ с} = \frac{1}{450} \text{ ч}$$

$$3) 90 \cdot \frac{1}{450} = 0,2 \text{ (км)} = 200 \text{ (м)}$$

Ответ: 200 метров.

см. на с. 02

$$22. 93 - 3 = 90 \text{ км/ч}$$

$$90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$$

$$25 \cdot 8 = 200 \text{ м}$$

Ответ: 200

$$22. 1) 93 - 3 = 90 \text{ (км/ч)}$$

$$2) 90 \text{ км/ч} = 25 \text{ м/с}$$

$$3) 25 \text{ м/с} \cdot 8 = 200 \text{ м}$$

Ответ: длина прозвона — 200 м.



## Примеры записей решения № 22 на диагностическом тестировании 2020

22. 1)  $93 - 3 = 90$ ? скорость автока.

·  $\frac{8}{3600} = 0,0022$  (ч.) - время за которое обогнал.

2)  $0,0022 \cdot 90 = 0,198$  (км) - его расстояние.

3)  $0,198 \cdot 1000 = 198$  (м.)

Ответ: 198.

Заг. № 22.

	s	v	t	x
1 км.		3 км/ч	<del>8</del>	<del>3</del>
105 м	x	93 км/ч	<del>8</del>	<del>3</del>

$$\begin{aligned} 3 \text{ км/ч} &= 50 \text{ м/с} \\ 93 \text{ км/ч} &= 1150 \text{ м/с} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x}{1150} + \frac{x}{50} &= 8 \\ \frac{x}{1150} + \frac{x}{50} - 8 &= 0 \end{aligned}$$

$$\frac{50x + 1150x - 9200 - 400}{1150 \cdot 50} = 0$$

$$\begin{aligned} 1200x - 9200 - 400 &= 0 \\ 1200x - 9600 &= 0 \\ 1200x &= 9600 \\ x &= \frac{9600}{1200} \end{aligned}$$

$$x = 8 \text{ м}$$

об.

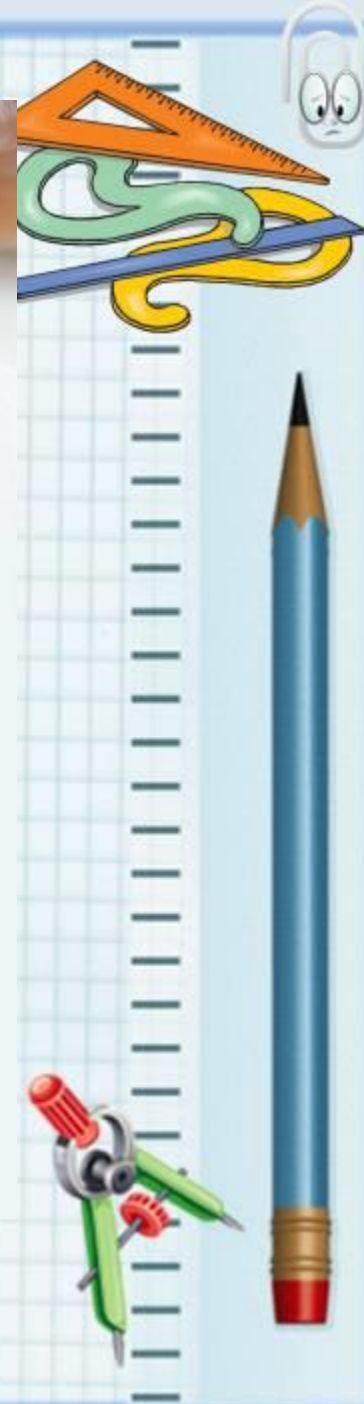
Ответ: 8 м.





## Правило оформления текстовой задачи (5-6 класс)

- 1) Составить и записать краткое условие к задаче (схема, чертеж, таблица). В условии должен быть указан главный вопрос задачи.
- 2) При решении задачи по действиям необходимо записывать наименование полученных результатов и пояснения к каждому действию.
- 3) При решении задачи выражением необходимо записать наименование рядом с полученным результатом и дать пояснение к выражению.
- 4) В задачах на движение записываются используемые формулы.
- 5) После решения записывается ответ (число с кратким наименованием: кг, км,  $\text{дм}^2$ , мин и др.). Пояснение в ответе записывают, если оно не сделано в последнем действии или не дано после решения выражением.



## № 22 в предыдущие годы



22

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 180 км. На следующий день он отправился обратно в А, увеличив скорость на 5 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 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.

Решение.

Пусть скорость велосипедиста на пути из А в В равна  $v$  км/ч, тогда на пути обратно его скорость  $v + 5$  км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{180}{v} = \frac{180}{v+5} + 3;$$

$$180v + 900 = 180v + 3v^2 + 15v;$$

$$v^2 + 5v - 300 = 0,$$

откуда  $v = 15$ .

Ответ: 15 км/ч.



22.	S(км)	Время(ч)	t(ч)
из А в В	180	x	$\frac{180}{x}$
из В в А	180	x+5	$\frac{180}{x+5}$

Составим уравнение:

$$\frac{180^{\text{км}}}{x+5} - \frac{180^{\text{км}}}{x} = 3$$

от меньшей отнять 3

$$\frac{180x - (180x + 900)}{x(x+5)} = 3$$

$$3x^2 + 15x - 900 = 0 \quad /: 3$$

$$x^2 + 5x - 300 = 0$$

$$D \geq b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-300) = 25 + 1200 = 1225 = 35^2$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-5 + 35}{2 \cdot 1} = \frac{30}{2} = 15$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-5 - 35}{2 \cdot 1} = \frac{-40}{2} = -20$$

$$x = 15$$

$$x + 5 = 20$$

Ответ: 20 км/ч.

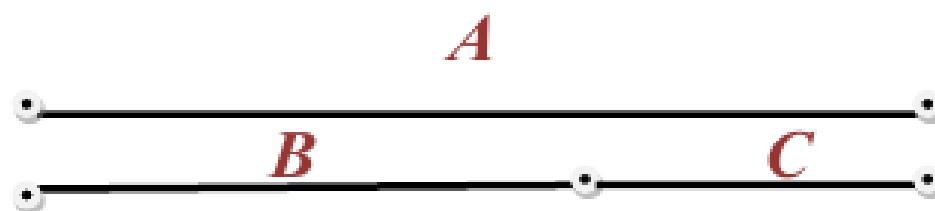




На  $n$  час раньше  
На  $n$  часа позже

**$A$  больше  $B$  на  $C$**

**$B$  меньше  $A$  на  $C$**



$$A = B + C$$

$$A - B = C$$

$$A - C = B$$



## Задание № 23 на диагностическом тестировании 2020

23 Постройте график функции

$$y = |x| \cdot (x + 2) - 3x.$$

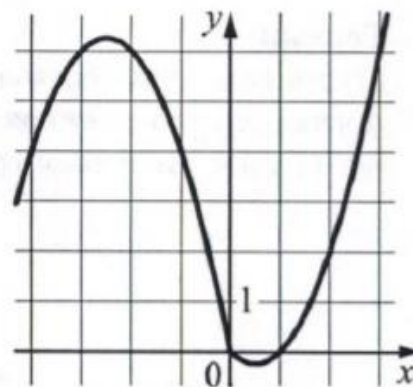
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим график функции  $y = -x^2 - 5x$  при  $x < 0$  и график функции  $y = x^2 - x$  при  $x \geq 0$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки, если она проходит через вершину одной из парабол. Получаем, что  $m = -0,25$  или  $m = 6,25$ .

Ответ:  $m = -0,25$ ;  $m = 6,25$ .



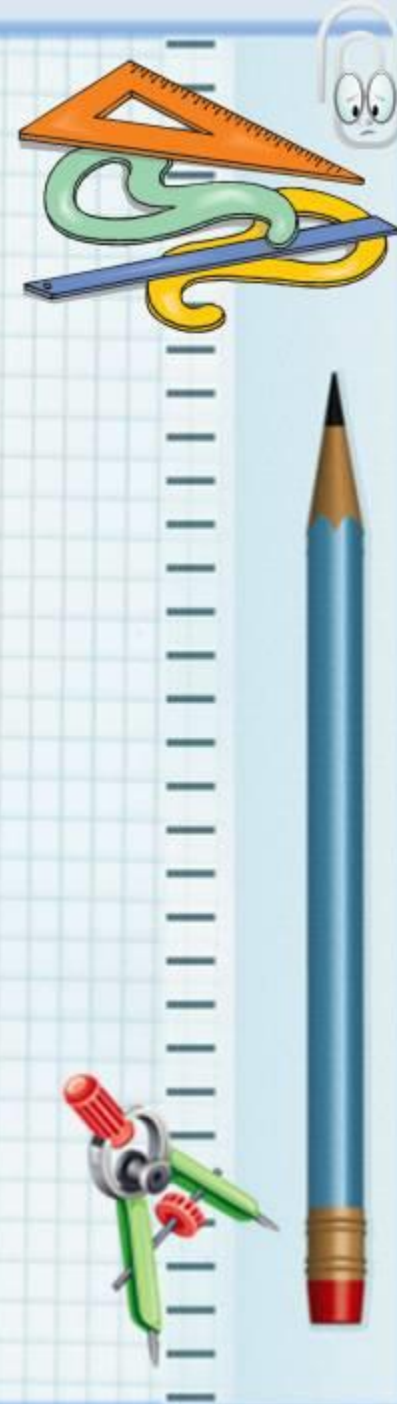
Баллы	Содержание критерия
2	График построен верно, верно найдены искомые значения параметра
1	График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл



**Задание № 23** Основным условием получения положительной оценки решение этого задания является верное построение графика.

*Верное построение графика* включает в себя следующее:

- правильно подобранный и отображенный на рисунке масштаб,
- содержательную таблицу значений или объяснение построения,
- выколотую точку (точки), обозначенную в соответствии с ее координатами.



# Основные ошибки

- неправильное раскрытие знака модуля,
- отсутствие обоснований построения графика функции;
- несоблюдение масштаба при построении графика;
- появляются значения параметра без всяких обоснований, не понятна логика их происхождения.



Задача 23

$$y = |x|(x+2) - 3x$$

$$y = x^2 + 2x - 3x; y = x^2 - x$$

x	0	1	2	-1	-2
y	0	0	2	2	6

$$x_0 = 0,5$$

$$y_0 = -0,25$$

$$y = -x^2 - 2x - 3x; y = -x^2 - 5x$$

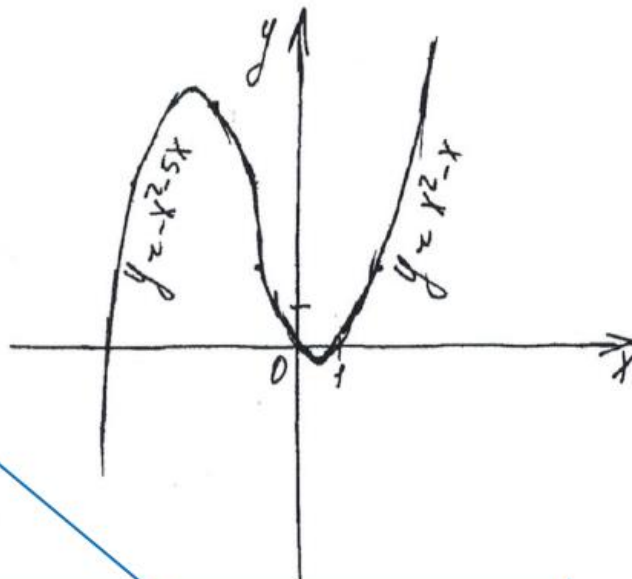
x	0	1	2	-1	-2	-4
y	0	-6	-14	4	6	4

$$x_0 = -2,5$$

$$y_0 = 6,25$$

Ответ:  $-0,25; 6,25$

Примеры записей решения № 23 на  
диагностическом тестировании 2020



Не выдержан масштаб

Модуль открывается без указания промежутка

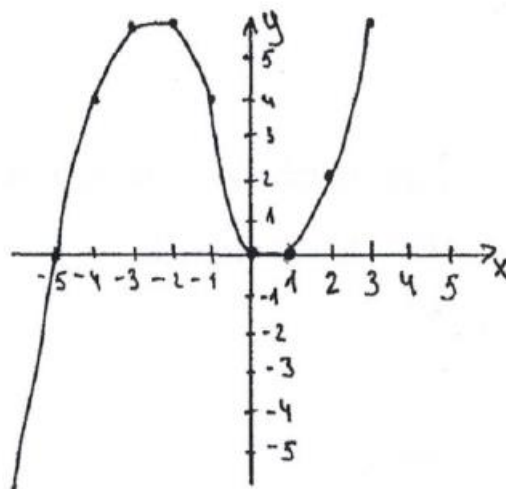
Не указано название построенных графиков

Не понятно к какой функции относятся записи.



## Примеры записей решения № 23 на диагностическом тестировании 2020

№ 23



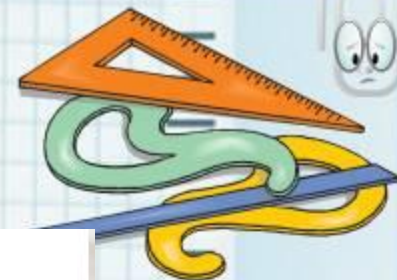
08.

$$y = |x| \cdot (x+2) - 3x$$

x	0	1	2	3	-1	-2	-3	-4	-5	-6	9
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	---

y	0	0	2	6	4	6	6	4	0	-6	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--

Три т.е. пр. линия  $y=x$  имеет с графиком ровно две  
общие точки



## Задание № 23 на диагностическом тестировании 2020

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 8x - 17 & \text{при } x \geq 2, \\ -x - 2 & \text{при } x < 2. \end{cases}$$

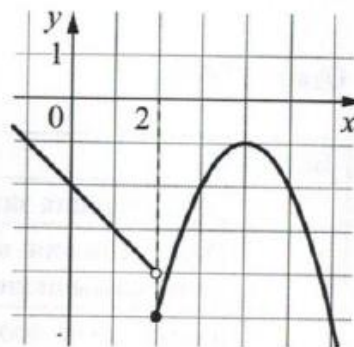
Определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Решение.

Построим график функции  $y = -x - 2$  при  $x < 2$  и график функции  $y = -x^2 + 8x - 17$  при  $x \geq 2$ .

Прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки при  $-5 \leq m \leq -4$  и  $m = -1$ .

Ответ:  $-5 \leq m \leq -4$ ;  $m = -1$ .



Баллы	Содержание критерия
2	График построен верно, верно найдены искомые значения параметра
1	График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	<i>Максимальный балл</i>



## Примеры записей решения № 23 на диагностическом тестировании 2020

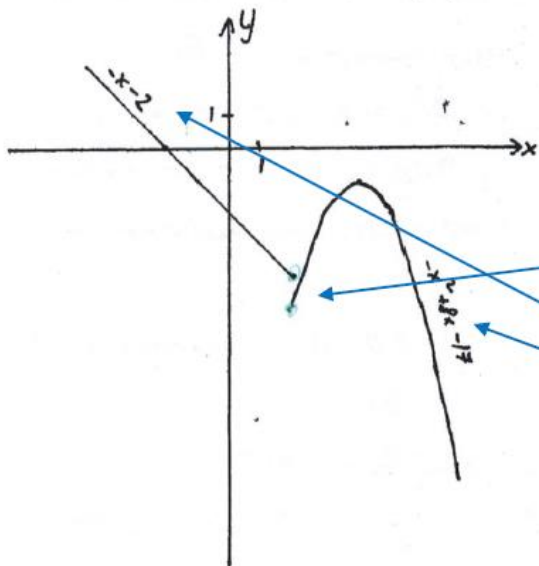
№ 23

$$y = \begin{cases} -x^2 + 8x - 17 & \text{при } x \geq 2 \\ -x - 2 & \text{при } x < 2 \end{cases}$$

$$y = -x^2 + 8x - 17$$

$$x_0 = \frac{-b}{2a} = 4$$

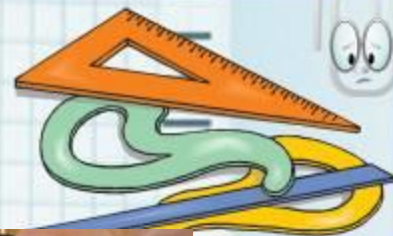
$$f_0(x_0) \quad y_0 = y(x_0) = -16 + 32 - 17 = -1 \\ (4; -1)$$



Ответ:  $m \in \{-1, (-4; -5]\}$

Комментарии:

- нет пояснения как строится график прямой  $y = -x - 2$ ;
- на графике функции не правильно указаны граничные точки графиков в точке  $x = 2$ ;
- не верные подписи на рисунке



Примеры записей решения № 23 на  
диагностическом тестировании 2020



$$23. y = \begin{cases} -x^2 + 8x - 17, & x \geq 2, \\ -x - 2, & x < 2. \end{cases}$$

$y = -x^2 + 8x - 17$ . Графиком является парабола, ветви которой направлены вниз.

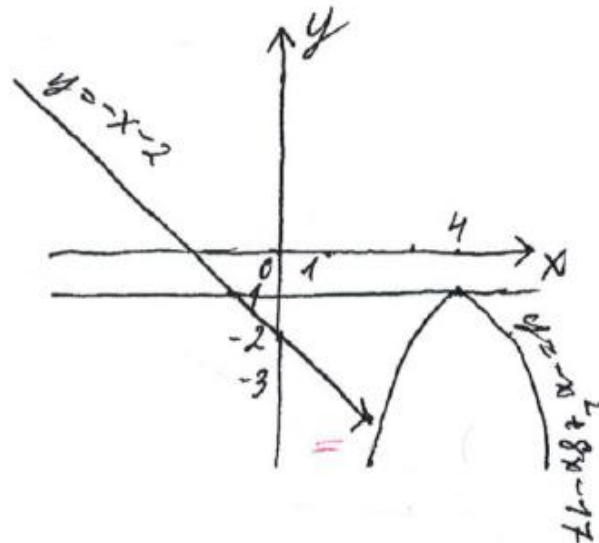
$$x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{8}{2 \cdot (-1)} = 4.$$

$$y_0 = -(4)^2 + 8 \cdot 4 - 17 = -16 + 32 - 17 = -1$$

$(4; -1)$ .

$y = -x - 2$ . Графиком является прямая

x	0	1
y	-2	-3



# Примеры записей решения № 23 на диагностическом тестировании 2020



23.

$$-x-2=0 \quad x < 2$$

x	0	1
y	-2	-3

$y=0$ , при  $x=-2$

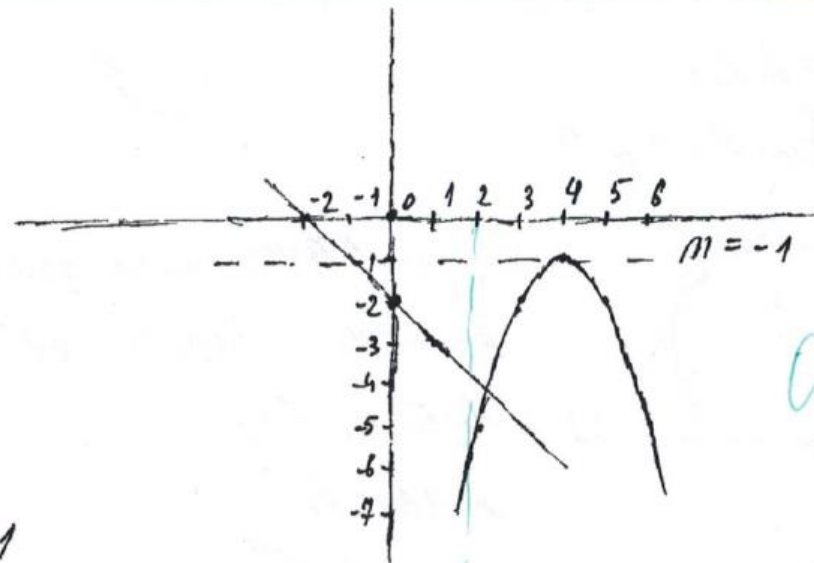
$$-x^2+8x-17=0$$

$$a < 0$$

$$m = \frac{-b}{2a} = \frac{-8}{-2} = 4$$

$$h = -(16) + 8 \cdot 4 - 17 = -16 + 32 - 17 = -1$$

x	2	3	4	5	6
y	-5	-2	1	-2	-5



Ответ:  $m = -1$



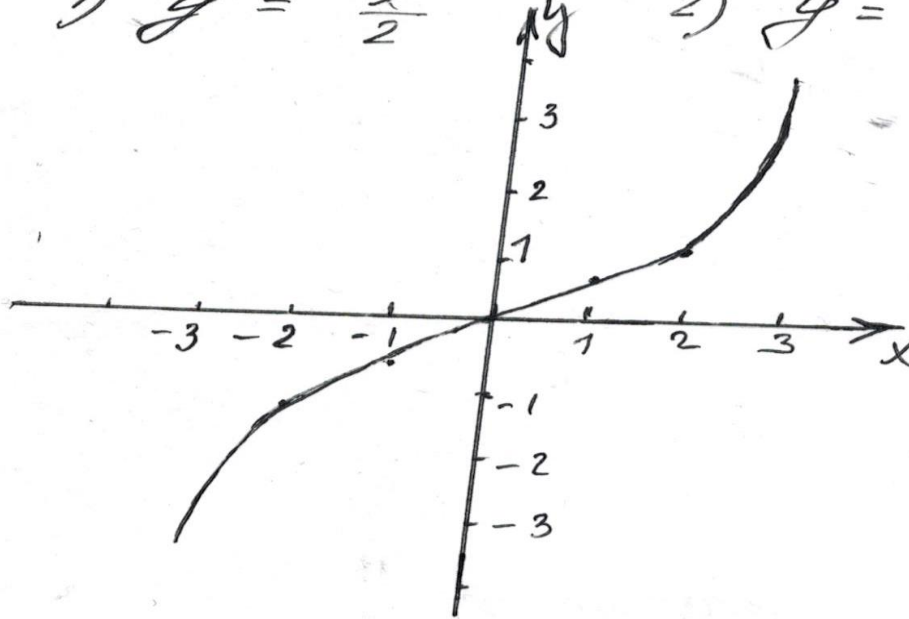
# № 23 в предыдущие годы



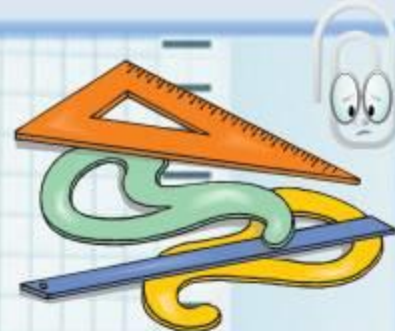
$$n = 25$$
$$y = \frac{(0,5x^2 - 0,5x) |x|}{x-1}$$

$$y = \frac{0,5x(x-1) |x|}{x-1} = 0,5x |x|$$

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



## № 23 в предыдущие годы



23.

$$y = \frac{(x^2 - x) \cdot |x|}{x - 1} \quad \text{отсюда } x - 1 \neq 0$$

$$y = \frac{x(x^2 - x)}{x - 1} \quad x \neq 1$$

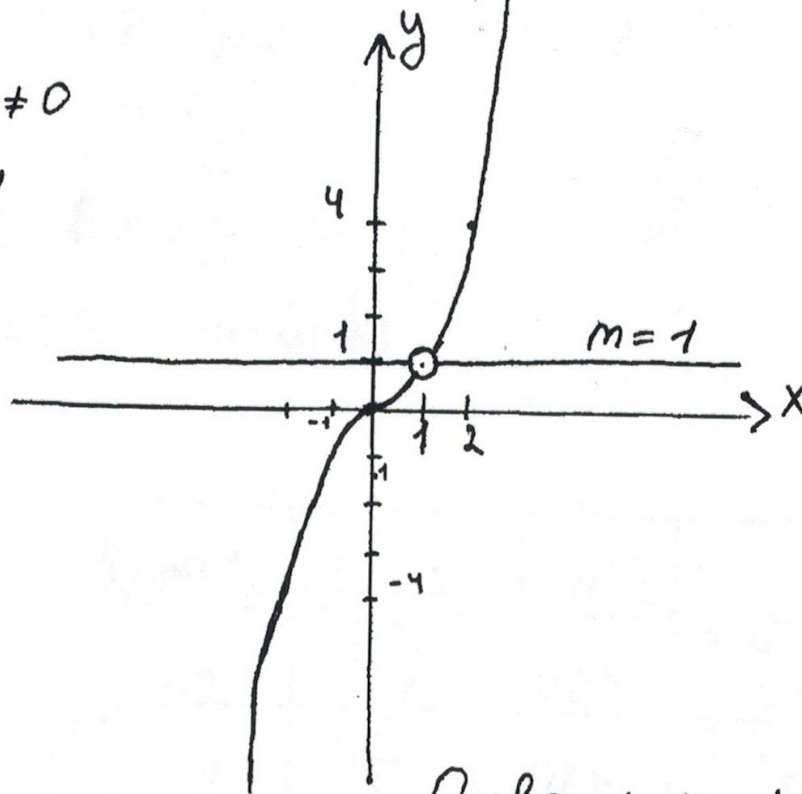
$$y = \frac{x \cdot x(x - 1)}{x - 1}$$

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

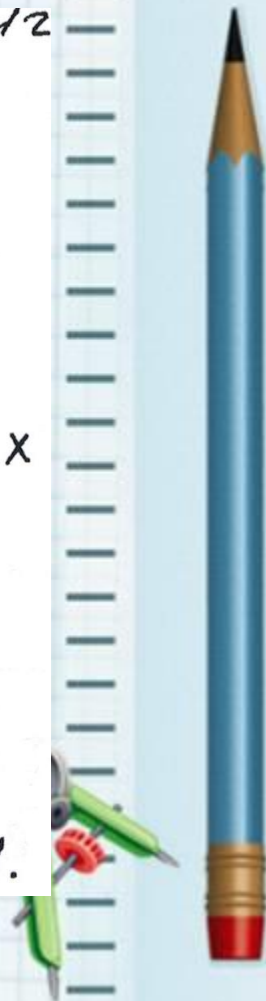
$$y = x^2$$

$y = m$  ни одной общей точки с  $\Gamma \Leftrightarrow m = 1$ .

Ответ:  $V = 75 \text{ км/ч}$



Ответ:  $m = 1$ .



# № 23 в предыдущие годы

№ 23  
 $y = \frac{10,5x^2 - 2|x| \cdot |x|}{x-4}$ ; найдем ограничение на  $x$   
 $x-4 \neq 0 \Rightarrow x \neq 4$

$|x| = 0$   
 $x = 0$   
 $x < 0$



$y = \frac{10,5x^2 - 2|x| \cdot |x|}{x-4}$

$y = \frac{-0,5x^2 + 2x^2}{x-4}$ ;  $y = \frac{-x^2(0,5x-2)}{2(0,5x-2)}$

$x$	0	1	2	4
$y$	0	-0,5	-0,5	-2

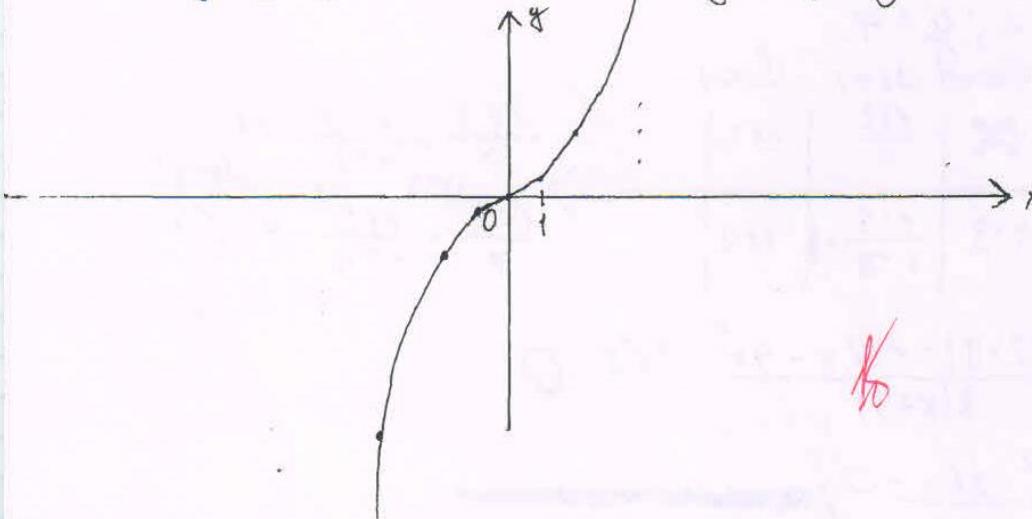
$x > 0$

$y = \frac{10,5x^2 - 2x \cdot x}{x-4}$ ;  $y = \frac{0,5x^3 - 2x^2}{x-4}$

$y = \frac{x^2(0,5x-2)}{2(0,5x-2)}$

$y = \frac{x^2}{2}$

$x$	0	1	2	4
$y$	0	0,5	2	8



Ответ: прямая  $y = m$ , касается графика ни одной область точки при  $m \neq 4$





## № 23 в предыдущие годы

23.  $y = \frac{(0,5x^2 - 0,5x) \cdot |x|}{x-1}$   $\text{D}(y): x \neq 1$

1) Если  $x \geq 0$ , то  $y = \frac{x(0,5x^2 - 0,5x)}{x-1} = \frac{0,5x^3 - 0,5x^2}{x-1} = \frac{0,5x^2(x-1)}{x-1}$

$$y = 0,5x^2$$

2) Если  $x < 0$ , то  $y = \frac{-x(0,5x^2 - 0,5x)}{x-1} = \frac{-0,5x^3 + 0,5x^2}{x-1} = \frac{0,5x^2(-x+1)}{x-1} =$

$$= -\frac{0,5x^2(x-1)}{x-1}$$

$$y = -0,5x^2$$

$$\begin{cases} y = 0,5x^2, & \text{если } x \geq 0 \\ y = -0,5x^2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

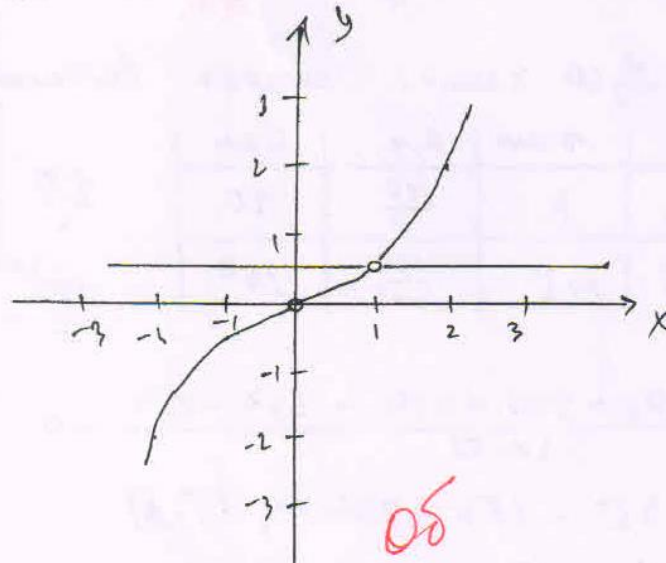
1)  $\begin{array}{c|c|c|c} x & 0 & 1 & 2 \\ \hline y & 0 & 0,5 & 2 \end{array}$

2)  $\begin{array}{c|c|c|c|c} x & -1 & -2 & 0 & 0 \\ \hline y & -0,5 & -2 & 0 & 0 \end{array}$

$y = m$  не имеет общих точек при

$$m = 0; m = 0,5$$

Ответ: 0; 0,5



## № 23 в предыдущие годы

$$23. y = \frac{(x^2 - x) \cdot |x|}{x - 1} \quad \text{ОДЗ: } x - 1 \neq 0 \text{ и } x \neq 0$$

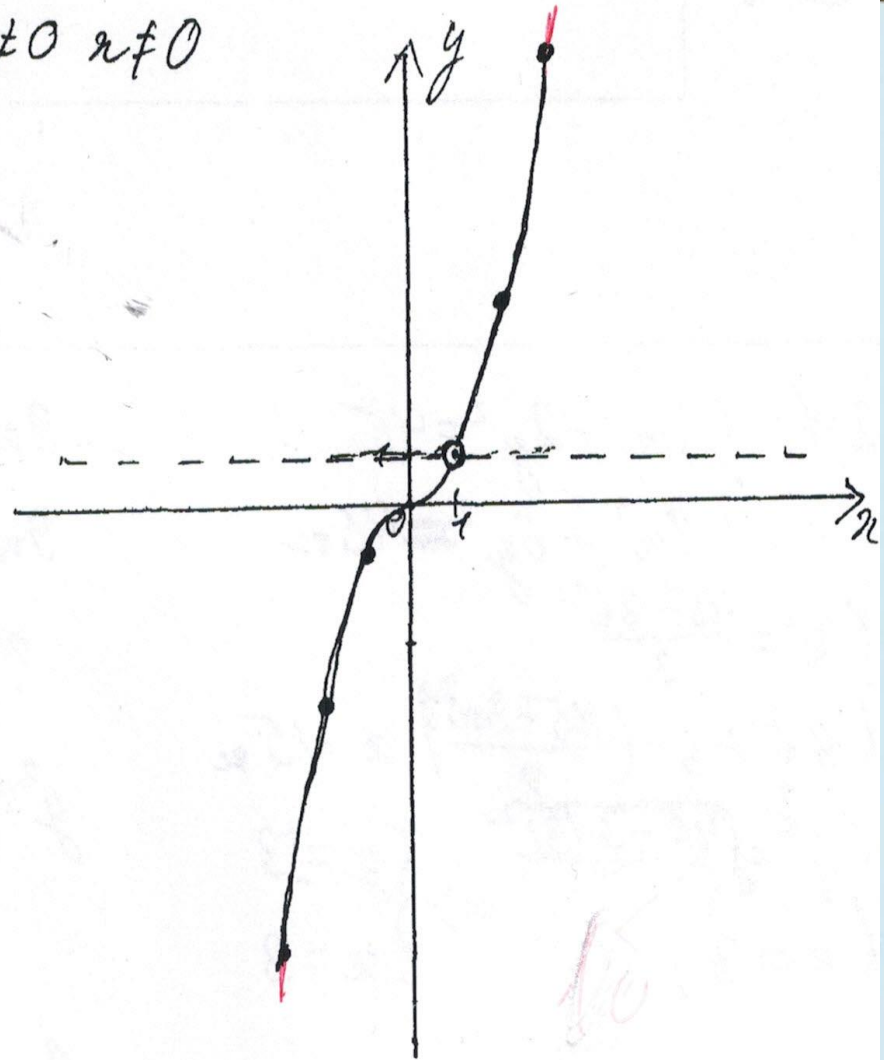
$$y = \frac{x(x-1) \cdot |x|}{x-1}$$

$$\begin{cases} y = x \cdot x, & \text{при } x \geq 0 \\ y = x \cdot (-x), & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = x^2, & \text{при } x \geq 0 \\ y = -x^2, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-9	-4	-1	0	1	4	9

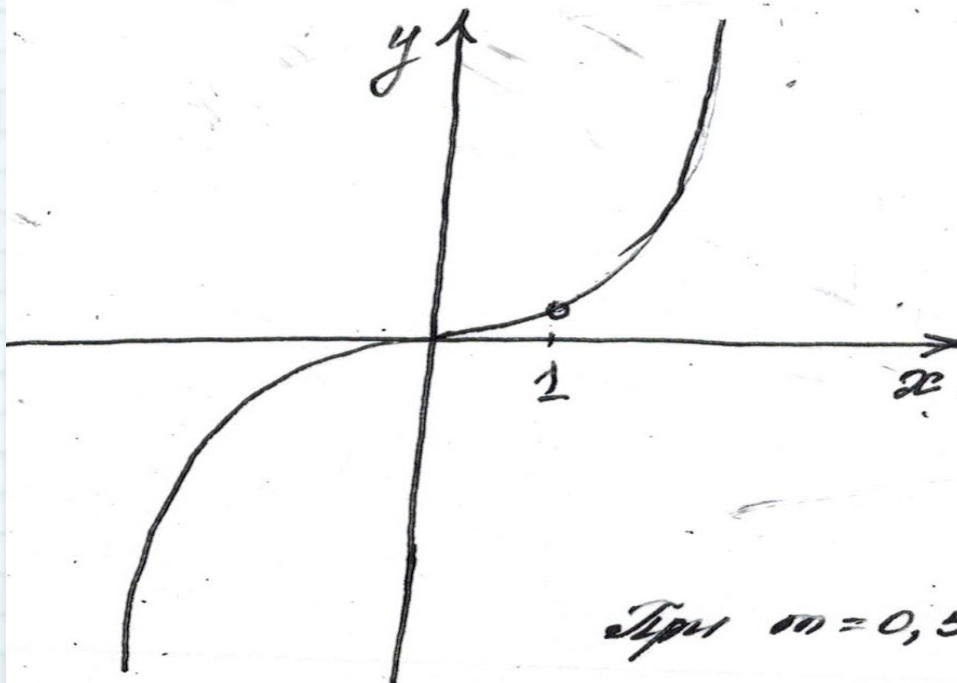
профес  $y = x$ , не имеет  
общих точек при  $x = 1$



# № 23 в предыдущие годы

$$y = \frac{(0,5x^2 - 0,5x) \cdot |x|}{x - 1} \quad x \neq 1$$

$$y = 0,5x \cdot |x|$$



Тип  $m = 0,5$



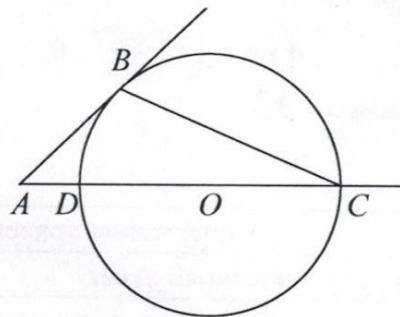
# Задача 24 на диагностическом тестировании 2020



24

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  $6,4$ , а  $AB = 6$ .

Решение.



Пусть окружность пересекает второй раз прямую  $AC$  в точке  $D$ , а  $AC = x$ . Тогда по свойству касательной и секущей, проведённых из одной точки к окружности, получаем:

$$AB^2 = x(x - CD); 36 = x(x - 6,4); x^2 - 6,4x - 36 = 0,$$

откуда  $x = 10$  или  $x = -3,6$ . Получаем, что  $AC = 10$ .

Ответ: 10.

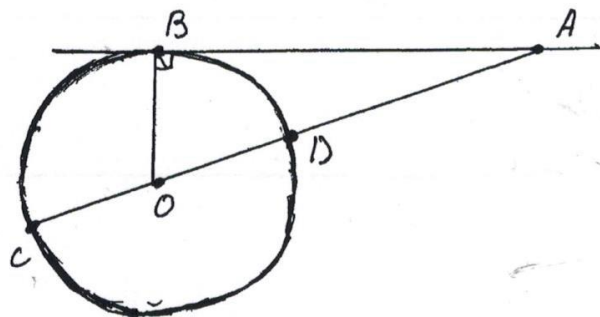
Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл



# Примеры записей решения № 24 на диагностическом тестировании 2020



24.



Дано:  $AB$  - касательная

$$CD = 6,4 ; AB = 6$$

Найти:  $AC$ .

Решение:

Через  $O$  построим радиус  $OB = \frac{1}{2} CD = 3,2$

$\triangle OBA$  - прямоугольный ( $\angle ABO = 90^\circ$ , т.к.  $AB$  - касательная)

$AO^2 = AB^2 + BO^2$  по теореме Пифагора

$$AO = \sqrt{3,2^2 + 6^2} = 6,8$$

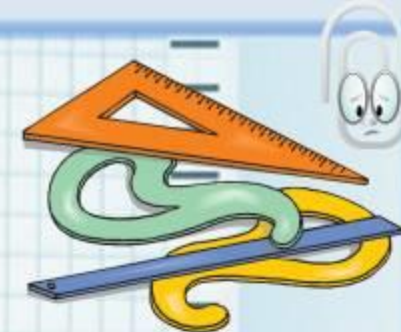
$$AC = OC + AO ; OC = OB \text{ (радиусы)}$$

$$AC = 3,2 + 6,8 = 10$$

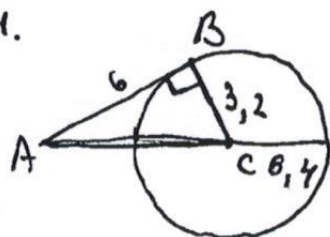
Ответ: 10



# Примеры записей решения № 24 на диагностическом тестировании 2020



№ 24.



Дано  $AB = 6$ ,  $AB$  - касается окр.,  $d_{окр} = 6,4$ .  
Найти  $AC$ .

Решение.

- 1) Т.к.  $AB$  касательная, тогда  $\angle B$  - прямой по свойству касат.
- 2)  $r = \frac{1}{2}d = \frac{6,4}{2} = 3,2$ .
- 3) По теореме Пифагора найдем  $AC$ .

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{36 + 10,24} = \sqrt{46,24} = 6,8. \text{ Ответ: } AC = 6,8.$$

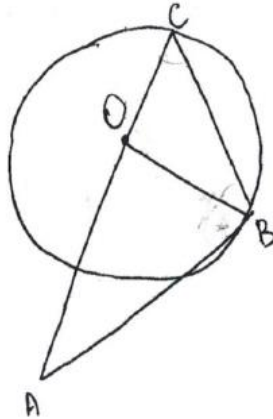
Не верно поставлена точка С. Решается другая задача.



# Примеры записей решения № 24 на диагностическом тестировании 2020



№ 24



Дано:  
окр. O

$\triangle ABC$

$AB = 6$

$d = 6,4$

$OC = r$

Найти:  $AC$

Решение:

$$d = 6,4 \Rightarrow r = \frac{d}{2} = 3,2$$

$OC = 3,2 = OB \Rightarrow \triangle COB$  - равнобедренный  $\Rightarrow \angle OCB = \angle OBC$

$\angle COB = 90^\circ \Rightarrow \triangle AOB$  - прямоугольный.

$$AC = AO + OC$$

$AO^2 = AB^2 + OB^2$  по теореме Пифагора

$$AO = \sqrt{36 + 10,24} = \sqrt{46,24} = 6,8$$

$$AC = AO + OC = 3,2 + 6,8 = 10$$

Ответ: 10

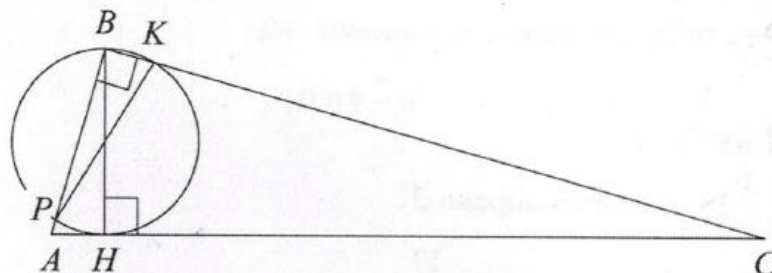
Не верно определяет величину угла  $COB$ .



# Задача 24 на диагностическом тестировании 2020

- 24 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  $BH$ , если  $PK = 12$ .

Решение.



Угол  $PBK$  опирается на дугу  $PK$  и равен  $90^\circ$ , а значит,  $PK$  — диаметр, откуда получаем, что  $BH = PK = 12$ .

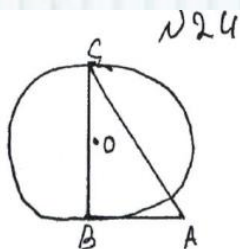
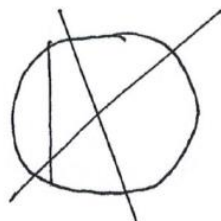
Ответ: 12.

Баллы	Содержание критерия
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения
0	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл





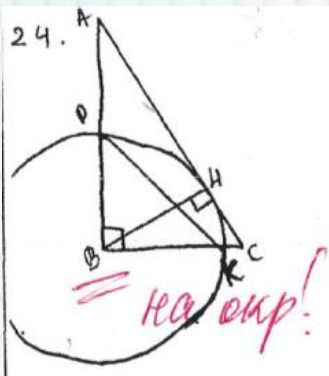
# Примеры записей решения № 24 на диагностическом тестировании 2020



№24  
 Дано:  $\triangle ABC$   
 $d = 6,4$   
 $AB = 6$   
 Найти:  $AC$

$AC = d = 6,4$

Ответ:  $AC = 6,4$

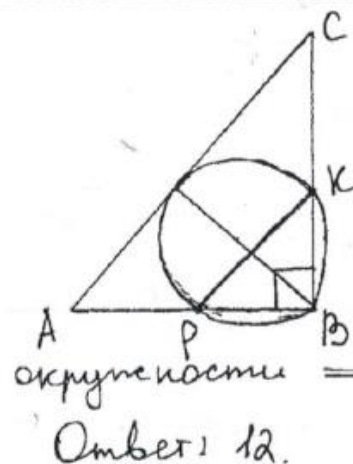


№24.  
 Дано:  $\triangle ABC$  - прямоугольный  
 $\angle B = 90^\circ$   
 окр  $(B; BH)$   
 $BH \perp AC$   
 $PK = 12$  см  
 окр  $(B; BH) \cap AB = (P)$   
 окр  $(B; BH) \cap BC = (K)$   
 Найти:  $BH$

Неверно строят чертеж к задаче



# Примеры записей решения № 24 на диагностическом тестировании 2020



Решение:

Если  $HK$  является диаметром окружности, то  
мы увидим, что  $PK$  так же является диаметром,  
так как  $PK$  и  $HK$  пересекаются в центре **об.**

$$\Rightarrow HK = PK = 12.$$

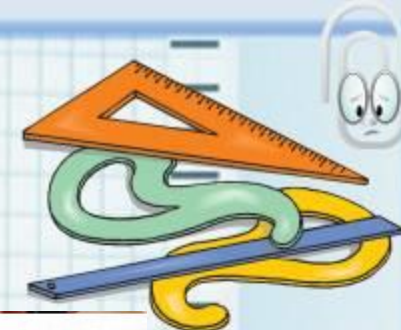
Ответ: 12.

Нет обоснования решения



# Задание № 25

## на диагностическом тестировании 2020

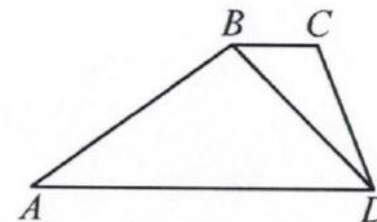


- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 3 и 12,  $BD = 6$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.

Доказательство.

В треугольниках  $ADB$  и  $DBC$  углы  $ADB$  и  $DBC$  равны как накрест лежащие при параллельных\* прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $BD$ , кроме того,

$$\frac{AD}{DB} = \frac{DB}{BC} = 2.$$

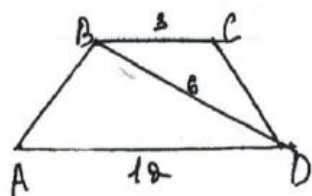
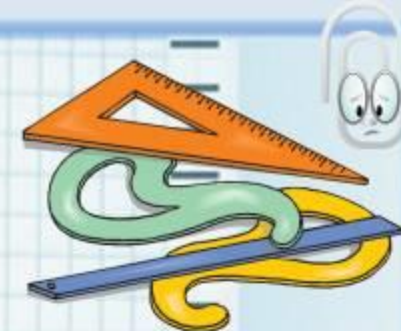


Поэтому указанные треугольники подобны по двум пропорциональным сторонам и углу между ними.

Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Доказательство не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл



# Примеры записей решения № 25 на диагностическом тестировании 2020



№ 25

Дано:  $ABCD$  - трапеция

$$AD = 12$$

$$BC = 3$$

$$BD = 6$$

Доказать:  $\triangle CBD \sim \triangle BDA$

$BD$  - общая

$$\angle ABD = \angle BDC$$

$$\angle ADB = \angle DBC$$

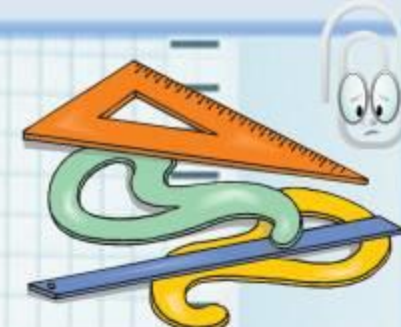
} накрест лежащие углы равны.

$\triangle CBD \sim \triangle BDA$  (по стороне и 2 углам)

Неверно определяет накрест лежащие углы.  
Вводит новый признак подобия треугольников



# Примеры записей решения № 25 на диагностическом тестировании 2020



25. Дано:

трапеция  $ABCD$

$BC = 3$ ,  $AD = 12$

$BD = 6$

Доказать:  $\triangle CBD \sim \triangle BDA$

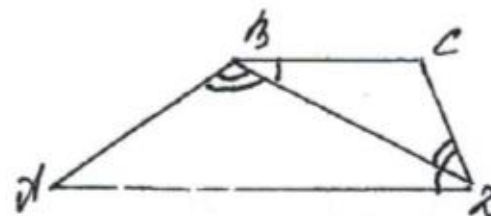
Доказательство: 1)  $BD$  - общая

2)  $\angle CBD = \angle BDA$ ,  $\angle CDB = \angle DBA$  - т.к.

накрест лежащие ( $BC \parallel AD$  - основания трапеции,  $BD$  - секущая)

$\Rightarrow \triangle CBD \sim \triangle BDA$

05



Неверно определяет накрест лежащие углы.  
Вводит новый признак подобия треугольников



# Примеры записей решения № 25 на диагностическом тестировании 2020

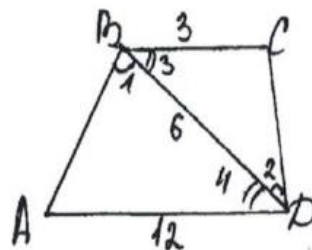


№ 25

№ 25 Дано:  $ABCD$  - трапеция

$BC = 3$ ;  $AD = 12$  - основания

$BD = 6$



Р-ть:  $\triangle CBD \sim \triangle BDA$

Р-во: в трап.  $ABCD$   $BC \parallel AD$  (по опред.)  $AB \parallel CD$ ;  $BD$  - общ. секущая при  $BC \parallel AD$

$\Rightarrow \angle 1 = \angle 2$ ;  $\angle 3 = \angle 4$  (как накр. лежа). В  $\triangle ABD$  и  $\triangle CBD$ ,  $BD$  - общая сторона;  
 $\triangle ABD \sim \triangle CBD$  (по I признаку)  $\angle 1 = \angle 2$ ;  $\angle 3 = \angle 4$ .  $\triangle CBD \sim \triangle BDA$   $\blacktriangle$

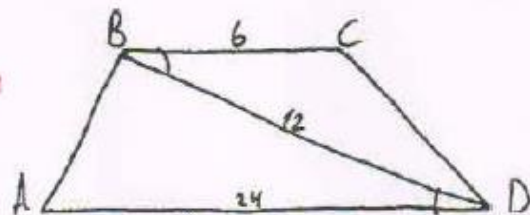
Неверно определяет накрест лежащие углы.



# Примеры записей решения № 25 в предыдущие годы



25 1.



Док - во:

ABCD - трапеция с осн. AD и BC  $\Rightarrow$  BC  $\parallel$  AD  $\Rightarrow$   $\angle$ ADB =  $\angle$ DBC (как alternate angles)

$$\frac{AD}{BD} = \frac{24}{12} = 2 \quad \frac{BD}{BC} = \frac{12}{6} = 2 \quad \frac{AD}{BD} = \frac{BD}{BC} = 2$$

$$\frac{AD}{BD} = \frac{BD}{BC}, \quad \angle ADB = \angle DBC$$

$\Delta$ CBD  $\sim$   $\Delta$ BDA (по I признаку подобия треугольников)

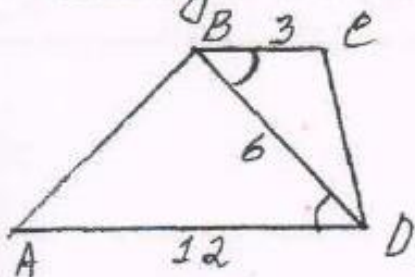
Ответ:  $\Delta$ CBD  $\sim$   $\Delta$ BDA

Не верно указывает номер признака



# Примеры записей решения № 25 в предыдущие годы

Доказать: что  $\triangle CBD$  и  $\triangle BDA$  подобны.



$$\frac{BD}{CB} = \frac{6}{3} = 2.$$

$$\frac{DA}{BD} = \frac{12}{6} = 2. \quad \Rightarrow$$

$$k = 2.$$

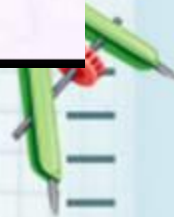
$\angle BDA = \angle CBD$  (т.к. накр. угл.  $\angle$  равны)

Соответственно:  $\triangle CBD$  и  $\triangle BDA$  подобны (по 1-му признаку подобия).

Не верно указывает номер признака



Т  
У  
Г





## Задание № 25

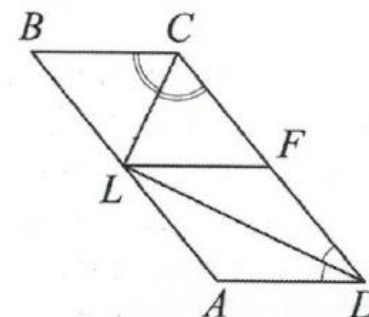
### на диагностическом тестировании 2020



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

Доказательство.

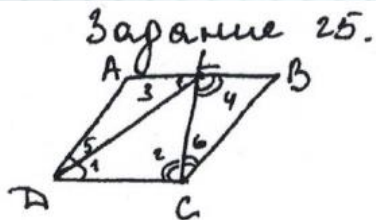
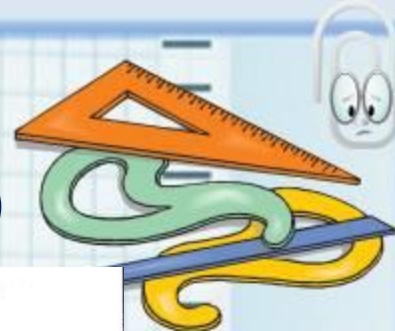
Проведём прямую  $LF$  параллельно стороне  $AD$  (см. рисунок). Тогда в каждом из параллелограммов  $ALFD$  и  $BCFL$  диагональ делит угол пополам, поэтому эти параллелограммы являются ромбами. Значит,  $AL = LF = LB$ . Следовательно, точка  $L$  — середина  $AB$ .



Баллы	Содержание критерия
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Доказательство не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше
2	Максимальный балл



# Примеры записей решения № 25 на диагностическом тестировании 2020



Дано:  $ABCD$  - параллелограмм;  $DL$  и  $CL$  - биссектрисы  $\angle C$  и  $\angle D$ ;

Доказать, что  $г. L$  - середина  $AB$ .

Доказательство:

1. Рассмотрим  $\triangle DAL$  и  $\triangle CBL$ :

1)  $\angle 1 = \angle 3$  (накрест лежащие при  $AB \parallel DC$  (противоположные стороны параллелограмма параллельны) и секущей  $DL$ );

2)  $\angle 3 = \angle 5$  ( $DL$  - биссектриса)  $\Rightarrow$

$\triangle DAL$  - равнобедренной (углы при основании равны)

3)  $\angle 2 = \angle 4$  (накрест лежащие при  $AB \parallel DC$  и секущей  $CL$ )

4)  $\angle 4 = \angle 6$  ( $CL$  - биссектриса)  $\Rightarrow$

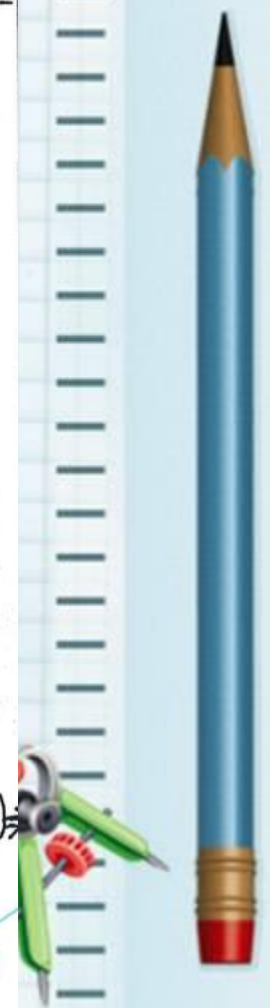
$\triangle CBL$  - равнобедренной (углы при основании равны)

5)  $AD = BC$  (противоположные стороны параллелограмма равны)

$\Rightarrow AD = BC = AL = BL \Rightarrow$

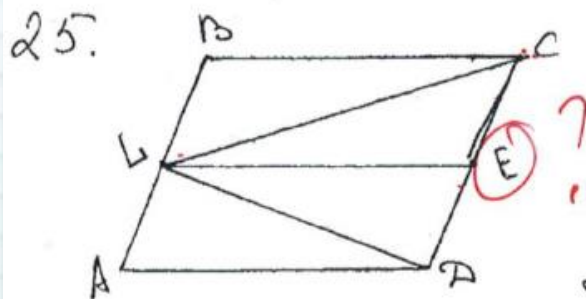
$г. L$  - середина  $AB$

ч.т.д.



15

# Примеры записей решения № 25 на диагностическом тестировании 2020



Дано:  $ABCD$  - параллелограмм,  
биссектриса  $\angle C$  и  $\angle D$  пересекаются в  $L$

Док-ть:  $L$  - середина  $AB$ .

Доказательство:

- 1) Рассмотрим треугольники  $BCL$  и  $CLE$  - они подобны.
- 2) Рассмотрим треугольники  $LED$  и  $LAD$  - они подобны  $\Rightarrow$  если все эти треугольники подобны, то  $LE$  является средней линией этого параллелограмма  $\Rightarrow E$  - середина стороны  $CD$ , а  $L$  - середина стороны  $AB$  и значит этот параллелограмм ромбом, что и требовалось доказать.





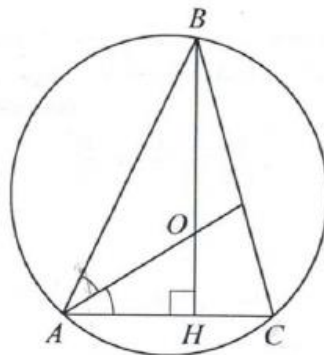
## Задание № 26

### на диагностическом тестировании 2020

- 26 В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведённую из вершины  $B$ , в отношении  $5:3$ , считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 16$ .

Решение.

Пусть  $BH$  — высота треугольника, которую биссектриса пересекает в точке  $O$  (см. рис.).



По теореме о биссектрисе в треугольнике  $ABH$  имеем:  $\frac{BA}{AH} = \frac{BO}{OH} = \frac{5}{3}$ .

Следовательно,  $\cos A = \frac{AH}{AB} = \frac{3}{5}$ . Тогда

$$\sin A = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{4}{5}.$$

По теореме синусов для треугольника  $ABC$  искомый радиус равен

$$\frac{BC}{2\sin A} = \frac{16 \cdot 5}{2 \cdot 4} = 10.$$

Ответ: 10.



## Задание № 26

# на диагностическом тестировании 2020

- 26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 80, а площадь равна 320, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

Решение.

Пусть  $BC$  — меньшее основание,  $AB$  — боковая сторона,  $AD$  — большее основание трапеции  $ABCD$ ,  $M$  — точка касания окружности со стороной  $AB$ ,  $N$  — со стороной  $BC$ ,  $Q$  — точка пересечения диагоналей,  $O$  — центр окружности,  $r$  — её радиус (см. рис.).

Поскольку трапеция описана около окружности, сумма её боковых сторон равна сумме оснований, то есть 40, поэтому

$$S_{ABCD} = 2r \cdot \frac{AD + BC}{2} = 40r.$$

Значит,  $r = 8$ .

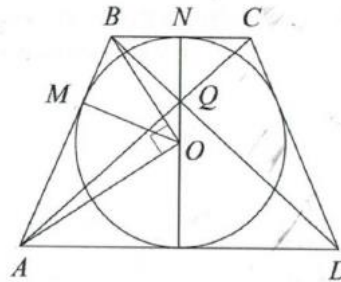
Прямые  $AD$  и  $BC$  параллельны. Значит,  $\angle ABC + \angle BAD = 180^\circ$ . Поскольку лучи  $AO$  и  $BO$  — биссектрисы углов  $BAD$  и  $ABC$  соответственно, получаем:  $\angle ABO + \angle BAO = 90^\circ$ . Значит, треугольник  $AOB$  прямоугольный, а  $OM$  — его высота, опущенная на гипотенузу, поэтому

$$AM \cdot MB = OM^2 = r^2; \quad AM(AB - AM) = r^2; \quad AM(20 - AM) = 64.$$

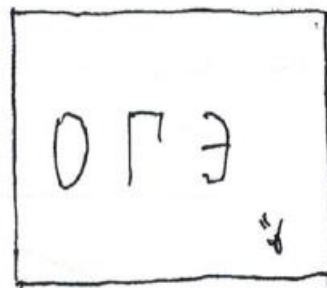
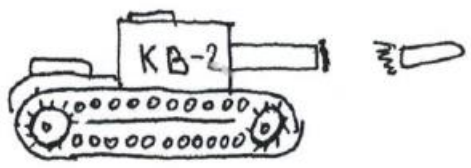
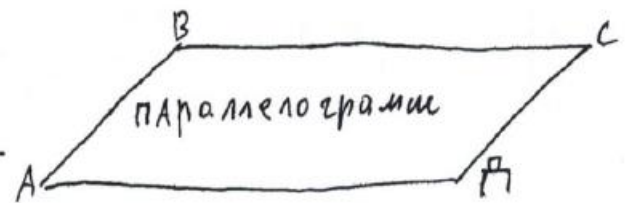
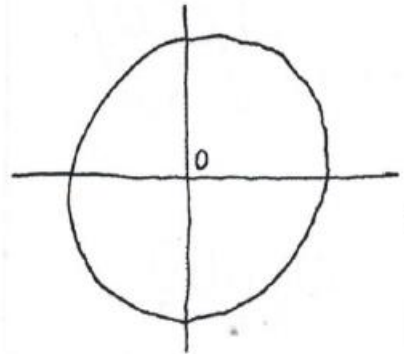
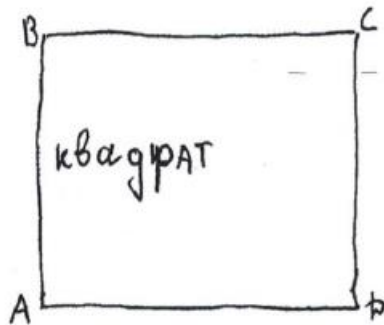
Учитывая, что  $AM > BM$ , из этого уравнения находим, что  $AM = 16$ . Тогда  $AD = 32$ ,  $BC = 8$ . Треугольник  $AQD$  подобен треугольнику  $CQB$  с коэффициентом подобия 4, значит, высота  $QN$  треугольника  $BQC$  составляет  $\frac{1}{5}$  высоты трапеции, то есть диаметра вписанной в неё окружности.

Следовательно,  $QN = \frac{1}{5} \cdot 16 = 3,2$ .

Ответ: 3,2.



ГЕОМЕТРИЯ





Я люблю

геометрию!!!



# Подготовку к ОГЭ в 9 классе начинаем в начале года

1. Работа с родителями.
2. При подготовке к ОГЭ следует знать специфику класса и уровень знаний по предмету.
3. Проведение дополнительных занятий по подготовке к ОГЭ.
4. Систематическое включение в устную работу заданий из ОГЭ открытого банка задач части 1.
5. Проведение **тематического повторения** в течении года.
6. Повторения теоретического материала на обобщающих уроках с применением компьютерных технологий.
7. Подготовку решения заданий второй части можно начать со 2 четверти.







Иван Валерьевич

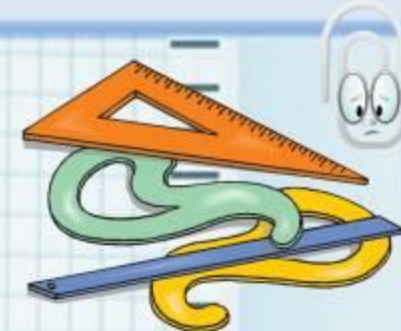


## Лучший способ подготовки

- ✓ Учить математику все время обучения в школе, своевременно выявляя и устраняя пробелы.
- ✓ Выбрать уровень экзамена и спланировать подготовку в 10-11 классе с учетом выбранного уровня.
- ✓ Не прорешивать варианты прошлых лет, а организовать систематическое тематическое повторение.
- ✓ Регулярно тренировать базовые навыки:
  - умение читать условие задачи и понимать прочитанное;
  - выполнять математические действия;
  - проверять ответ, искать и исправлять ошибки.

<https://may.alleng.org/edu/math7.htm>

(книги для подготовки к ОГЭ)



**ОГЭ 2019. Математика.**  
**Готовимся к итоговой аттестации.**  
*Под ред. Яценко И.В.*

Издание включает типовые задания по всем содержательным линиям экзаменационной работы, а также 30 примерных вариантов в формате ОГЭ 2021 года.

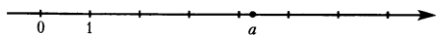


Издательство «Интеллект-Центр»



### 2.3. Числовая прямая

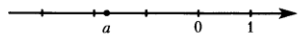
2.3.1. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Из следующих неравенств выберите верное:

- 1)  $a - 4 < 0$       2)  $5 - a < 0$       3)  $3 - a > 0$       4)  $a - 6 < 0$

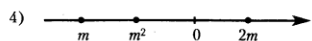
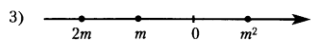
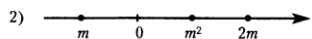
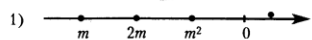
2.3.2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



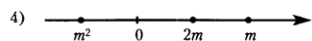
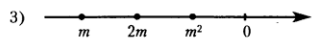
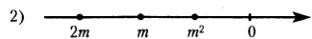
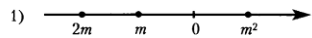
Из следующих неравенств выберите верное:

- 1)  $a > 0$       2)  $a^2 < 0$       3)  $a + 1 < 1$       4)  $(a + 1)^2 > 1$

2.3.3. Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0, m, 2m, m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



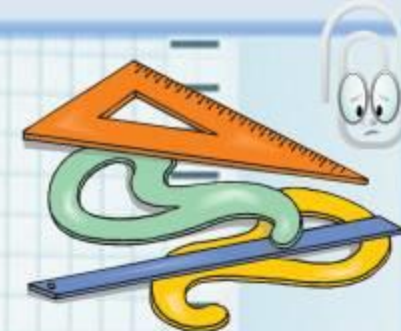
2.3.4. Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0, m, 2m, m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



2.3.5. На координатной прямой отмечено число  $c$ . Расположите в порядке возрастания числа  $c, c^2$  и  $\frac{1}{c}$ .



- 1)  $c, c^2, \frac{1}{c}$       2)  $c^2, c, \frac{1}{c}$       3)  $\frac{1}{c}, c^2, c$       4)  $c, \frac{1}{c}, c^2$



# 34 задания



#### 4. ЗАДАНИЯ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ

##### 4.1. Алгебра

4.1.1. Вычислите:  $\sqrt{(3-\sqrt{6})^2} + \sqrt{(2-\sqrt{6})^2}$ .

4.1.2. Вычислите:  $\sqrt{(5-\sqrt{11})^2} + \sqrt{(3-\sqrt{11})^2}$ .

4.1.3. Вычислите:  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{2}}\right) \left(\frac{2-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} - \frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right) \cdot \sqrt{2}$ .

4.1.4. Вычислите:  $\frac{3}{7}(4-\sqrt{2}) \left(\frac{3}{1-\sqrt{2}} + \frac{2}{2+\sqrt{2}} + \frac{3}{3-2\sqrt{2}}\right)$ .

4.1.5. Вычислите:  $\sqrt{14-\sqrt{132}} \cdot (14+\sqrt{132}) \cdot (\sqrt{3}-\sqrt{11})$ .

4.1.6. Вычислите:  $\sqrt{21-\sqrt{440}} \cdot (21+\sqrt{440}) \cdot (\sqrt{10}-\sqrt{11})$ .

4.1.7. Найдите значение выражения  $(x-8)(x-7)(x-3)(x-2)$  при  $x = 5 - \sqrt{7}$ .

4.1.8. Найдите значение выражения  $(x+1)(x+2)(x+4)(x+5)$  при  $x = \sqrt{5} - 3$ .

4.1.9. Сократите дробь  $\frac{4a^2 - 4b^2 + b - a}{1 - 4b - 4a}$ .

4.1.10. Сократите дробь  $\frac{5b - 5a - 1}{a + b + 5a^2 - 5b^2}$ .

4.1.11. Сократите дробь  $\frac{4x^2 - 20x + 25}{2x^2 + x - 15}$ .

4.1.12. Сократите дробь  $\frac{4x^2 + 12x + 9}{2x^2 - x - 6}$ .

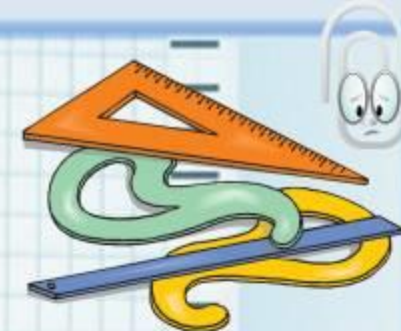
4.1.13. При каких значениях  $a$  сократима дробь  $\frac{x^2 + x - 2}{x + a}$ ?

4.1.14. При каких значениях  $a$  сократима дробь  $\frac{x^2 - 7x - 8}{x - a}$ ?

4.1.15. Найдите значение выражения  $\frac{4x - 49y}{2\sqrt{x} - 7\sqrt{y}} - 5\sqrt{y}$ , если  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$ .

4.1.16. Найдите значение выражения  $\frac{9x - 25y}{3\sqrt{x} - 5\sqrt{y}} - 2\sqrt{y}$ , если  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 6$ .

4.1.17. Найдите значение выражения  $28a - 7b + 40$ , если  $\frac{2a - 5b + 7}{5a - 2b + 7} = 6$ .



4.1.18. Найдите значение выражения  $33a - 23b + 71$ , если  $\frac{3a - 4b + 8}{4a - 3b + 8} = 9$ .

4.1.19. Найдите значение выражения  $\frac{p(a)}{p(12-a)}$ , если  $p(a) = \frac{a(12-a)}{a-6}$ .

4.1.20. Найдите значение выражения  $\frac{p(b)}{p(\frac{1}{b})}$ , если  $p(b) = (b + \frac{8}{b})(8b + \frac{1}{b})$ .

4.1.21. Упростите выражение  $(\frac{3x}{x-4} - \frac{6x}{x^2-8x+16}) : \frac{x-6}{16-x^2} + \frac{24x}{x-4}$ .

4.1.22. Упростите выражение  $(\frac{15x}{x-3} + \frac{5x}{x^2-6x+9}) : \frac{3x-8}{9-x^2} + \frac{30x}{x-3}$ .

4.1.23. Решите уравнение  $x^2 + 3\sqrt{x^2} - 10 = 0$ .

4.1.24. Решите уравнение  $x^2 + 6\sqrt{x^2} - 7 = 0$ .

4.1.25. Решите уравнение  $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 28$ .

4.1.26. Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{5-x} = \sqrt{5-x} + 24$ .

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

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

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

4.1.30. Решите уравнение  $(x-1)(x^2 - 4x + 4) = 6(x-2)$ .

4.1.31. Решите уравнение  $x^3 + 7x^2 = 4x + 28$ .

4.1.32. Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 = 9x + 36$ .

4.1.33. Решите уравнение  $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$ .

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

4.1.35. Решите уравнение  $(x+1)^4 + (x+1)^2 - 6 = 0$ .

4.1.36. Решите уравнение  $(x-1)^4 - 2(x-1)^2 - 3 = 0$ .

4.1.37. Решите уравнение  $(x^2 + 6x)^2 + 2(x+3)^2 = 81$ .

4.1.38. Решите уравнение  $(x^2 - 2x)^2 + (x-1)^2 = 1$ .

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

4.1.40. Решите уравнение  $x^4 = (x-6)^2$ .

4.1.41. Решите уравнение  $x^6 = (7x-12)^3$ .

4.1.42. Решите уравнение  $x^6 = (6x-5)^3$ .

4.1.43. Решите уравнение  $(\frac{x^2-3x}{2} + 3)(\frac{x^2-3x}{2} - 4) = -10$

4.1.44. Решите уравнение  $(2 - \frac{x^2+2x}{3})(4 - \frac{x^2+2x}{3}) = 3$ .

4.1.45. Решите уравнение  $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$ .

4.1.46. Решите уравнение  $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$ .

4.1.47. Решите уравнение  $\frac{x-3}{x+4} + \frac{x}{x-4} = \frac{32}{x^2-16}$ .

4.1.48. Решите уравнение  $\frac{x+4}{x-5} + \frac{x}{x+5} = \frac{50}{x^2-25}$ .

4.1.49. Решите уравнение  $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 4x - 21)^2 = 0$ .

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

4.1.51. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 7, \\ x^2 + y^2 = 9 + 2xy. \end{cases}$

4.1.52. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 + y^2 = 25 + 2xy. \end{cases}$

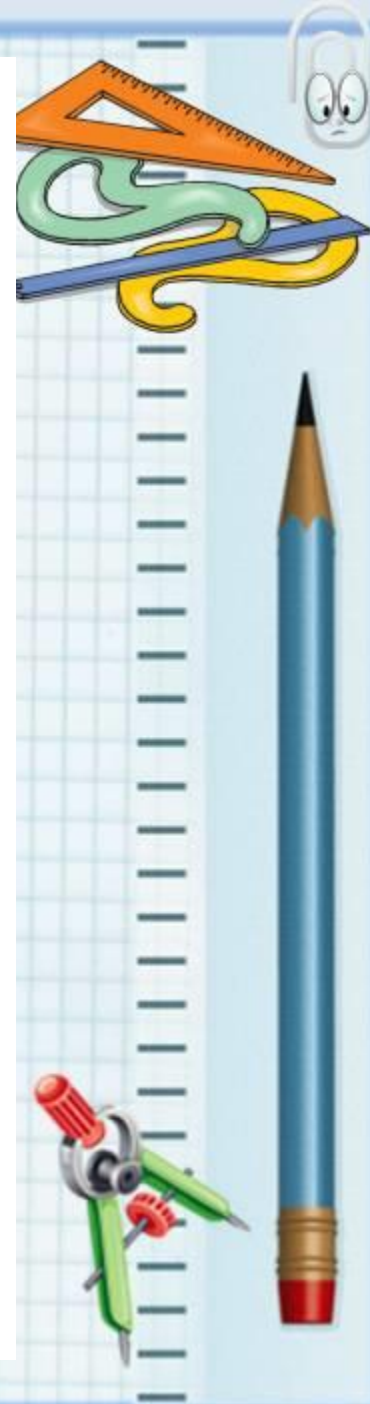
4.1.53. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x - y = -11, \\ \frac{x-1}{2} + \frac{y}{3} = 2. \end{cases}$

4.1.54. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x - y = 10, \\ \frac{x}{3} + \frac{y+1}{5} = 1. \end{cases}$

4.1.55. Решите систему уравнений  $\begin{cases} (2x-1)(y+2) = 0, \\ x^2 - 4x + y = -5. \end{cases}$

4.1.56. Решите систему уравнений  $\begin{cases} (2x+3)(y+8) = 0, \\ x^2 + 4x + y = -3. \end{cases}$

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



4.1.58. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x^2 + y = 9, \\ 8x^2 - y = 3. \end{cases}$

4.1.59. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x^2 - 9x = y, \\ 5x - 9 = y. \end{cases}$

4.1.60. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 9x^2 - 14x = y, \\ 9x - 14 = y. \end{cases}$

4.1.61. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x^2 + 3y^2 = 21, \\ 6x^2 + 9y^2 = 21x. \end{cases}$

4.1.62. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 36, \\ 10x^2 + 2y^2 = 36x. \end{cases}$

4.1.63. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5. \end{cases}$

4.1.64. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10, \\ xy = 3. \end{cases}$

4.1.65. Решите систему уравнений  $\begin{cases} (x-6)(y-7) = 0, \\ \frac{y-4}{x+y-10} = 3. \end{cases}$

4.1.66. Решите систему уравнений  $\begin{cases} (x-4)(y-6) = 0, \\ \frac{y-4}{x+y-8} = 2. \end{cases}$

4.1.67. Решите неравенство  $\frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3} \leq 3 - \frac{1-x}{2}$ .

4.1.68. Решите неравенство  $\frac{4x+13}{10} - \frac{3+2x}{4} \leq \frac{6-7x}{20} - 1$ .

4.1.69. Решите неравенство  $(\sqrt{6} - 2,5)(7 - 6x)(2\sqrt{7} - 5) < 0$ .

4.1.70. Решите неравенство  $(\sqrt{12} - 3,5)(5 - 4x)(3\sqrt{5} - 7) < 0$ .

4.1.71. Решите неравенство  $\frac{-16}{x^2 - 6x - 7} < 0$ .

4.1.72. Решите неравенство  $\frac{-14}{x^2 + x - 6} \leq 0$ .

4.1.73. Решите неравенство  $\frac{-13}{(x-4)^2 - 6} \geq 0$ .

4.1.74. Решите неравенство  $\frac{-14}{(x-5)^2 - 2} \geq 0$ .

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

4.1.76. Решите неравенство  $(x-6)^2 < \sqrt{10}(x-6)$ .

4.1.77. Решите неравенство  $(3x-7)^2 \geq (7x-3)^2$ .

4.1.78. Решите неравенство  $(4x-6)^2 \geq (6x+1)^2$ .

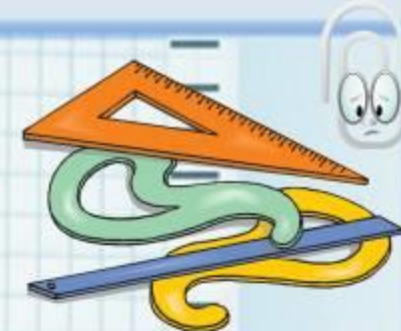
4.1.79. Найдите область определения выражения  $\frac{\sqrt{3x^2 - x - 14}}{x^2 - 9}$ .

4.1.80. Найдите область определения выражения  $\frac{\sqrt{3x^2 - 5x + 2}}{x^2 - 4}$ .



<https://may.alleng.org/edu/math7.htm>

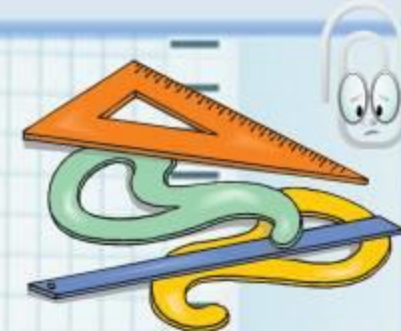
(книги для подготовки к ОГЭ)



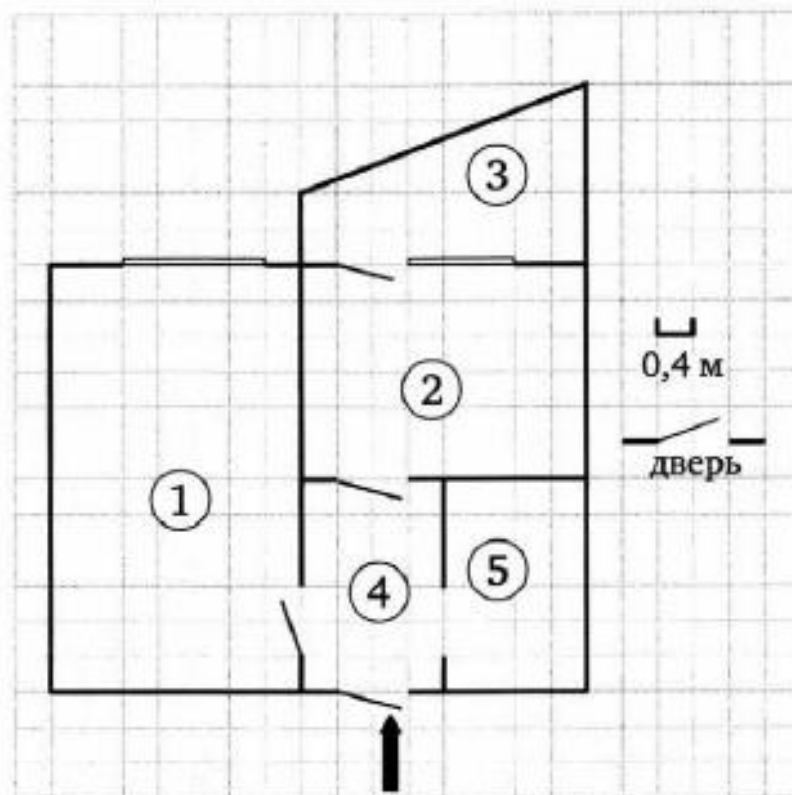
Наряду с методическими рекомендациями и большим числом разобранных примеров по каждой из позиций экзаменационной работы в той её части, которая связана с арифметическими, алгебраическими и практико-ориентированными задачами (задания 1—15 и 21—23), оно включает в себя 28 тренингов и 15 диагностических работ в формате ОГЭ по математике 2020 года (задания 1—15 и 21—23). Такая структура пособия представляется универсальной, она позволяет познакомиться со всем спектром заданий открытого банка ОГЭ



# Задачи с решениями



**Пример 1.** Внимательно прочитайте текст и выполните задания 1—5.





На рисунке изображён план однокомнатной квартиры в 12-этажном жилом доме (сторона каждой клетки на плане равна 0,4 м). Окна квартиры выходят на север. При входе в квартиру располагается прихожая. Справа от прихожей находится санузел, а слева — вход в комнату. Санузел имеет общую стену с кухней, отмеченную на плане цифрой 2. Комната имеет наибольшую площадь из всех помещений. Из кухни есть выход на балкон. Пол санузла выложен плиткой размером 20 см × 20 см.

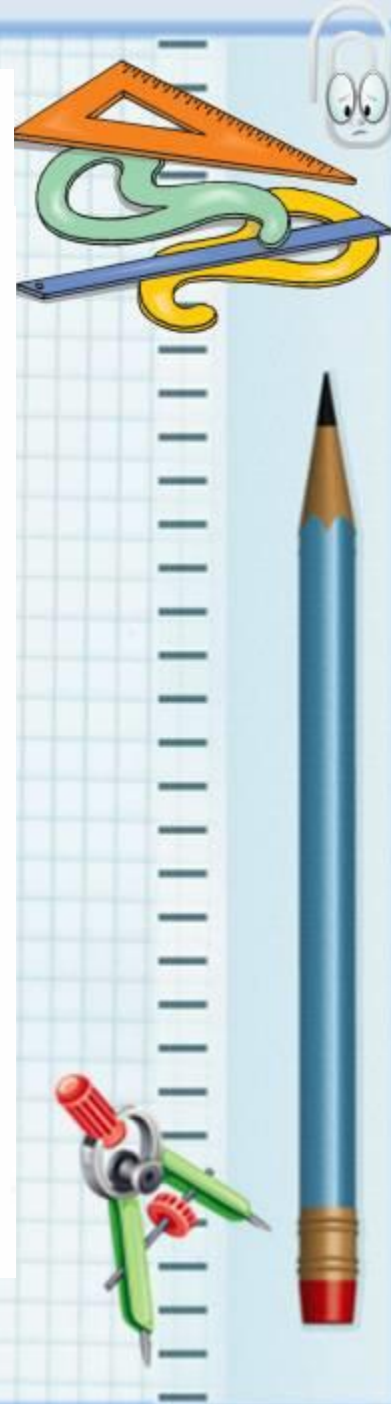
1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответе запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Объекты	Санузел	Прихожая	Балкон	Комната
Цифры				

**Решение.** Поскольку прихожая находится при входе в квартиру, на плане она обозначена цифрой 4. Поскольку санузел находится справа от прихожей, а комната — слева, на плане они обозначены цифрами 5 и 1 соответственно. Ясно, что балкон обозначен на плане цифрой 3. Таблица примет следующий вид.

Объекты	Санузел	Прихожая	Балкон	Комната
Цифры	5	4	3	1

Ответ. 5431.





2. Плитка для пола продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки пришлось купить, чтобы выложить пол санузла?

**Решение.** На плане площадь санузла составляет  $6 \times 4 = 24$  клетки. Размер клетки по условию —  $40 \text{ см} \times 40 \text{ см}$ , т. е. одна клетка соответствует 4 плиткам размером  $20 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ . Поэтому всего плиток понадобится  $24 \times 4 = 96$  штук. Так как плитка продаётся упаковками по 10 штук, для того чтобы выложить плиткой пол санузла, потребовалось купить 10 упаковок.

Ответ. 10.

3. Найдите площадь, которую занимает балкон. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Решение.** Площадь  $S$  балкона на плане можно найти, например, как площадь трапеции со сторонами 2 и 5 и высотой 8. Получим  $S = \frac{2+5}{2} \cdot 8 = 28$  клеток. Поскольку площадь одной клетки соответствует  $0,4 \times 0,4 = 0,16$  кв. м, площадь балкона окажется равной  $0,16 \times 28 = 4,48$  кв. м.

Ответ. 4,48.

4. Во сколько раз площадь прихожей меньше, чем площадь комнаты?

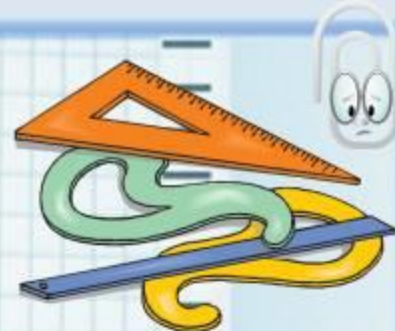
**Решение.** Площадь прихожей на плане равна  $4 \cdot 6 = 24$  клеткам, площадь комнаты —  $12 \cdot 7 = 84$  клеткам. Ответ на вопрос найдём, разделив 84 на 24. Получим 3,5.

Ответ. 3,5.

5. В квартире планируется заменить электрическую плиту. Характеристики электроплит, условия подключения и доставки приведены в таблице. Планируется купить электрическую плиту с объёмом духовки не менее 52 л и шириной 50 см.

Модель	Объём духовки (л)	Максимальная температура (°C)	Цена плиты (руб.)	Подключение (руб.)	Условия доставки	Габариты (высота × ширина × глубина) (см)
А	50	280	8890	1700	бесплатно	85 × 50 × 54
Б	50	300	9790	750	10% от стоимости плиты (без учёта подключения)	85 × 50 × 54
В	50	250	11690	700	10% от стоимости плиты (без учёта подключения)	85 × 60 × 60
Г	52	250	17490	800	10% от стоимости плиты (без учёта подключения)	85 × 60 × 60
Д	70	275	17990	1400	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	58	250	18890	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
Ж	54	270	18900	750	15% от стоимости плиты (без учёта подключения)	85 × 50 × 60
З	46	250	20990	750	10% от стоимости плиты (без учёта подключения)	87 × 50 × 60
И	70	275	21690	1500	бесплатно	85 × 50 × 60
К	67	250	22990	1500	бесплатно	85 × 50 × 60

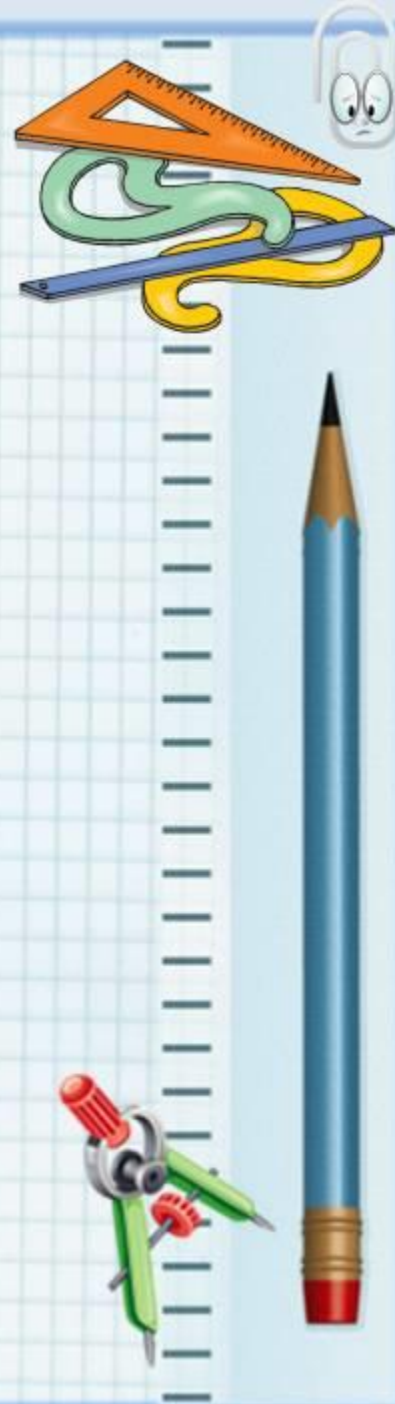
Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый подходящий вариант вместе с подключением и доставкой?



**Решение.** Требуемым условиям по объёму и ширине удовлетворяют только плиты Е, Ж, И, К. При этом стоимость плиты Е с доставкой и установкой заведомо меньше  $19\,000 + 1\,500$ , т.е.

20 500 рублей, так что плиты И и К, стоимость которых больше этой суммы, можно сразу исключить из рассмотрения. Вариант Е обойдётся в  $18\,890 + 1\,500 = 20\,390$ . Вариант Ж не будет дешевле варианта Е, так как уже 10% от стоимости плиты составят сумму в 1 890 руб. и даже без учёта стоимости установки этот вариант, очевидно, менее выгоден.

**Ответ.** 20 390.



## Задания 1-5

- 1) Подготовительные задачи
- 2) Зачетные задачи



## Задание 6

### Краткие методические рекомендации

Задание 6 ОГЭ по математике представляет собой задачу на арифметические действия с дробями — как десятичными, так и обыкновенными. Статистика решения подобных задач на ОГЭ является удручающей, поэтому таким задачам надо уделить самое пристальное внимание, отработав с учащимися как действия с десятичными дробями, так и — особенно! — действия с обыкновенными дробями и комбинациями десятичных и обыкновенных дробей.

В случае обыкновенных дробей стандартный рецепт один — приведение дробей к общему знаменателю, если знаменатели различны. Наиболее простой случай — когда знаменатели одной или двух дробей являются делителями знаменателя другой.

**Пример 1.** Найдите значение выражения  $\frac{2}{15} - \frac{3}{5} + \frac{2}{3}$ .

**Решение.** Приведём дроби к общему знаменателю и выполним арифметические действия:

$$\frac{2}{15} - \frac{3}{5} + \frac{2}{3} = \frac{2 - 3 \cdot 3 + 2 \cdot 5}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2.$$

**Ответ.** 0,2.

Приводятся 12 примеров с решениями



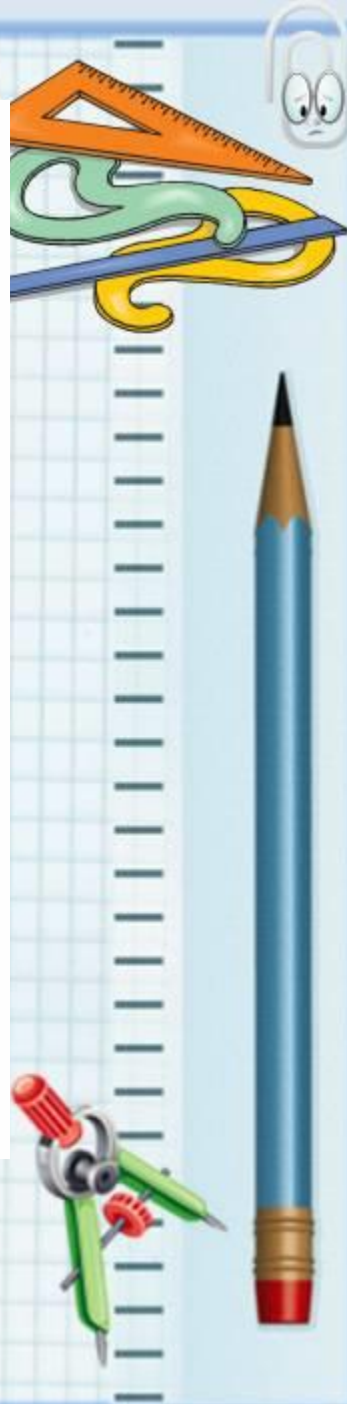
## Подготовительные задачи

1. Найдите значение выражения  $7,9 + 2,2$ .
2. Найдите значение выражения  $6,4 - 4,8$ .
3. Найдите значение выражения  $9,9 \cdot 7,1$ .
4. Найдите значение выражения  $\frac{4,8}{0,4}$ .
5. Найдите значение выражения  $\frac{1}{2} + \frac{33}{50}$ .
6. Найдите значение выражения  $\frac{1}{25} - \frac{7}{50}$ .
7. Найдите значение выражения  $\frac{21}{5} \cdot \frac{3}{7}$ .
8. Найдите значение выражения  $\frac{6}{5} : \frac{4}{11}$ .
9. Найдите значение выражения  $-12 \cdot (-8,6) - 9,4$ .
10. Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$ .



## Зачётные задачи

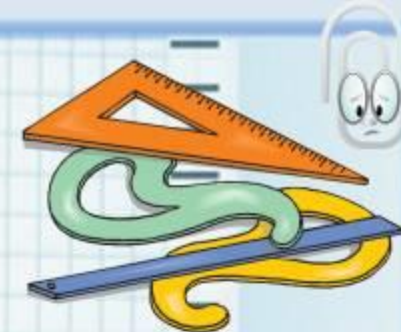
1. Найдите значение выражения  $\frac{7,2 - 6,1}{2,2}$ .
2. Найдите значение выражения  $\frac{1,2}{6,7 - 7,3}$ .
3. Найдите значение выражения  $\frac{9}{4,5 \cdot 2,5}$ .
4. Найдите значение выражения  $0,9 \cdot (-10)^2 - 120$ .
5. Найдите значение выражения  $(6 \cdot 10^2)^3 \cdot (13 \cdot 10^{-5})$ .
6. Найдите значение выражения  $(2 \cdot 10^2)^4 \cdot (19 \cdot 10^{-6})$ .
7. Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{72} - \frac{1}{99}}$ .
8. Найдите значение выражения  $\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{6}\right) \cdot 3$ .
9. Найдите значение выражения  $\left(1\frac{11}{16} - 3\frac{7}{8}\right) \cdot 4$ .
10. Найдите значение выражения  $9 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 19 \cdot \frac{1}{9}$ .





<https://may.alleng.org/edu/math7.htm>

(книги для подготовки к ОГЭ)



Пособие состоит из двух частей. Первая часть содержит описание типов и особенностей заданий демоверсии и открытого банка задач, методические рекомендации и примеры решения геометрических задач (16—20 и 24—26). Наряду с методическими рекомендациями и большим числом разобранных примеров она включает в себя 16 тренингов из 10 задач каждый: по два тренинга к каждому из перечисленных выше геометрических заданий ОГЭ по математике. Вторую часть пособия составили тренировочные варианты ОГЭ по математике (задания 16—20 и 24—26).



# Задание 16

## Краткие методические рекомендации

Задание 16 ОГЭ по математике — это несложная планиметрическая задача в одно-два действия, проверяющая владение базовыми знаниями по теме «Треугольники». Для успешного решения задачи достаточно знать, чему равна сумма углов треугольника, что такое медиана, биссектриса, высота, средняя линия треугольника, какова связь между длинами средней линии треугольника и параллельной ей стороны, уметь применять теорему Пифагора для вычисления одной из сторон прямоугольного треугольника по двум другим его сторонам, понимать, что такое равнобедренный и равносторонний треугольники, и уметь применять их простейшие свойства к решению задач.

Напомним основные факты, связанные с треугольниками:

- сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ ;
- внешний угол треугольника равен сумме двух не смежных с ним внутренних углов треугольника;
- высоты треугольника пересекаются в одной точке;
- биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке (эта точка является центром вписанной окружности треугольника);
- серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке (эта точка является центром описанной окружности треугольника);
- медианы треугольника пересекаются в одной точке и делятся ею в отношении  $2:1$ , считая от вершин треугольника;
- средняя линия треугольника параллельна одной из его сторон и равна её половине.

Если  $a, b, c$  — стороны треугольника,  $h_a, h_b, h_c$  — соответственно высоты, проведённые к этим сторонам,  $\alpha, \beta, \gamma$  — противолежащие этим сторонам углы,  $r$  и  $R$  — соответственно радиусы вписанной и описанной окружностей треугольника,  $p = \frac{a+b+c}{2}$  — полупериметр треугольника,  $S$  — его площадь, то справедливы следующие формулы:

- 1)  $S = \frac{1}{2}ah_a = \frac{1}{2}bh_b = \frac{1}{2}ch_c$ ;
- 2)  $S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma = \frac{1}{2}bc \sin \alpha = \frac{1}{2}ac \sin \beta$ ;
- 3)  $S = \frac{abc}{4R}$ ;



$$4) S = pr;$$

$$5) S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}.$$

В прямоугольном треугольнике один из катетов можно считать высотой, а другой — основанием. Поэтому площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения катетов. Разумеется, все остальные формулы площади треугольника применимы и к прямоугольному треугольнику.

**Пример 1.** Сумма длин средних линий треугольника равна 11. Найдите периметр этого треугольника.

**Решение.** Поскольку сторона треугольника вдвое больше параллельной ей средней линии, сумма длин сторон треугольника, т. е. его периметр, также будет вдвое больше суммы длин средних линий этого треугольника. Поэтому искомый периметр равен 22.

Ответ. 22.

**Пример 2.** Один из углов треугольника на  $15^\circ$  больше среднего арифметического двух других его углов. Найдите этот угол. Ответ дайте в градусах.

**Решение.** Пусть  $\alpha, \beta, \gamma$  — углы данного треугольника и

$$\alpha = \frac{\beta + \gamma}{2} + 15^\circ.$$

Тогда  $\beta + \gamma = 2\alpha - 30^\circ$ . Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ , поэтому

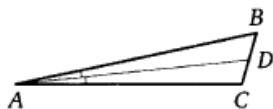
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ,$$

и, следовательно,

$$\alpha + 2\alpha - 30^\circ = 180^\circ, \quad \text{т. е.} \quad 3\alpha = 210^\circ \quad \text{и} \quad \alpha = 70^\circ.$$

Ответ. 70.

**Пример 3.** В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $AD$ , угол  $C$  равен  $106^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $6^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.



**Решение.** Поскольку  $AD$  — биссектриса угла  $BAC$ , он вдвое больше угла  $CAD$ , т. е. равен  $12^\circ$ . Но тогда

$$\angle B = 180^\circ - \angle BAC - \angle C = 180^\circ - 12^\circ - 106^\circ = 62^\circ.$$

Ответ. 62.

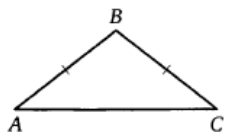


12 заданий с решениями

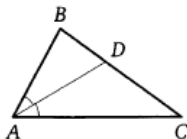


## Подготовительные задачи

1. В треугольнике два угла равны  $27^\circ$  и  $79^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.
2. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $43^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.
3. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 104^\circ$ . Найдите угол  $BCA$ . Ответ дайте в градусах.



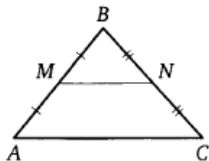
4. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\angle BAC = 62^\circ$ ,  $AD$  — биссектриса. Найдите угол  $BAD$ . Ответ дайте в градусах.



5. Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.
6. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 12 и 20 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.
7. Сторона треугольника равна 29, а высота, проведённая к этой стороне, равна 12. Найдите площадь этого треугольника.



8. Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ , сторона  $AB$  равна 21, сторона  $BC$  равна 22, сторона  $AC$  равна 28. Найдите  $MN$ .



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

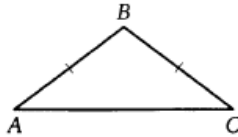


10. Биссектриса равностороннего треугольника равна  $15\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.

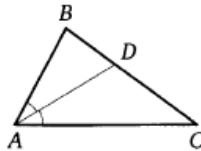


## Зачётные задачи

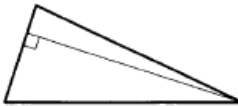
1. В треугольнике два угла равны  $36^\circ$  и  $73^\circ$ . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.
2. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен  $18^\circ$ . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.
3. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB = BC$ ,  $\angle ABC = 128^\circ$ . Найдите угол  $BCA$ . Ответ дайте в градусах.



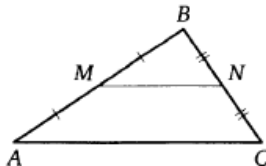
4. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $\angle BAC = 68^\circ$ ,  $AD$  — биссектриса. Найдите угол  $BAD$ . Ответ дайте в градусах.



5. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 16. Найдите гипотенузу этого треугольника.
6. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 16 и 34 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.
7. Сторона треугольника равна 14, а высота, проведённая к этой стороне, равна 31. Найдите площадь этого треугольника.



8. 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  $MN$ .



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



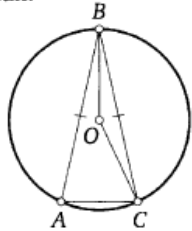
10. Биссектриса равностороннего треугольника равна  $11\sqrt{3}$ . Найдите сторону этого треугольника.



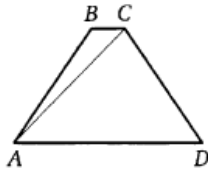
## Диагностическая работа 11

1. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 30 и 50 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.

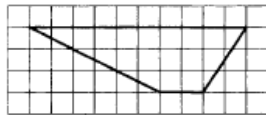
2. Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 25^\circ$ . Найдите угол  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



3. Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $46^\circ$  и  $1^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.



4. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



5. Какое из следующих утверждений верно?

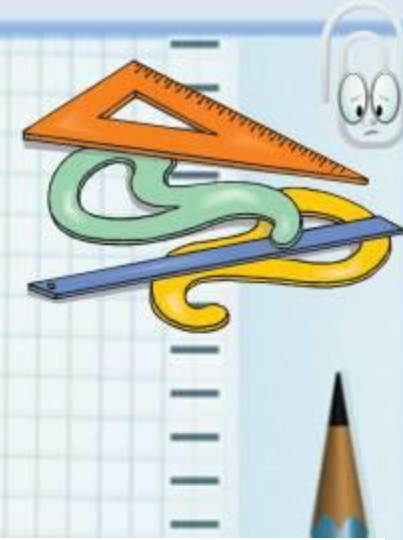
- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 3) Серединые перпендикулярны к сторонам треугольника пересекаются в точке, являющейся центром окружности, описанной около треугольника.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

6. Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 21$ ,  $BF = 20$ .

7. Точка  $K$  — середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BCK$  и  $ADK$  равна половине площади трапеции.

8. Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 8 и 30 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{15}}{4}$ .



# «Решу ОГЭ» — oge.shamgia.ru [

огэ–2021, математика: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина.

## СДАМ ГИА: РЕШУ ОГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам  
Математика

Математика Информатика Русский язык Английский язык Немецкий язык Французский язык Испанский язык  
Физика Химия Биология География Обществознание Литература История

### Тренировочные варианты

Специально для наших читателей мы еженежно составляем варианты для самопроверки. По окончании работы система проверит ваши ответы, покажет правильные решения и выставит оценку по пятибалльной или стобалльной шкале.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
Вариант 11	Вариант 12	Вариант 13	Вариант 14	Вариант 15

Ваш персональный вариант ?

### Вариант учителя

Если ваш школьный учитель составил работу и сообщил вам номер, введите его сюда.

Номер варианта

### Поиск в каталоге

Задания демоверсий, банков, пробных работ и прошедших экзаменов с решениями.

Номер или текст задания

### Каталог заданий по типам

Вы можете составить вариант из необходимого вам количества заданий по тем или иным разделам задачного каталога. Для создания стандартных вариантов воспользуйтесь кнопками снизу.

Тема	Кол-во заданий
1. Какой цифрой обозначен сарай <a href="#">просмотреть (42 шт.)</a>	0
2. Простейшие текстовые задачи <a href="#">просмотреть (43 шт.)</a>	0
3. Прикладная геометрия: площадь <a href="#">просмотреть (43 шт.)</a>	0
4. Прикладная геометрия: расстояния <a href="#">просмотреть (43 шт.)</a>	0
5. Выбор оптимального варианта	0
6. Числа и вычисления	0
7. Числовые неравенства, координатная прямая	0
8. Числа, вычисления и алгебраические выражения	0
9. Уравнения, неравенства и их системы	0
10. Статистика, вероятности	0
11. Графики функций	0
12. Расчеты по формулам	0
13. Уравнения, неравенства и их системы	0
14. Задачи на прогрессию. Формат 2021 <a href="#">просмотреть (12 шт.)</a>	0
15. Треугольники, многоугольники, многоугольники и их элементы	0
16. Скорость, путь и их элементы	0
17. Площади фигур	0
18. Фигуры на квадратной решетке	0
19. Анализ геометрических высказываний	0
20. Алгебраические выражения, уравнения, неравенства и их системы	0
21. Текстовые задачи	0
22. Функции и их свойства. Графики функций	0

Для персонализации сервисов сайта и удобства работы используйте файлы «cookie». Продолжая работу, вы соглашаетесь с использованием «cookie» (можно отключить их в настройках вашего браузера).

Блокирование рекламы портит работоспособность скриптов сайта. Выключите.

Мобильные приложения:

RU 19:24 05.10.2020

# Незнайка — neznaika.info



 Незнайка

Проверяем ЕГЭ

1. Отправить
2. Банк работ

Категории

1. Итоговое сочинение
2. Курсы ЕГЭ/ОГЭ/ВПР со скидкой 25%

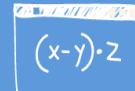
ЕГЭ ОГЭ ВПР i



Русский язык



Математика база



Матем. профиль



Обществознание



История



Литература



Английский



Физика



Биология



Химия



Информатика



География







NA SHOL.COM 

<a href="#">Математика</a>	<a href="#">Русский язык</a>	<a href="#">Литература</a>	<a href="#">Английский язык</a>	<a href="#">Информатика</a>	<a href="#">Физика</a>
<a href="#">Химия</a>	<a href="#">География</a>	<a href="#">История</a>	<a href="#">Обществознание</a>	<a href="#">Биология</a>	<a href="#">ОБЖ</a>
<a href="#">Немецкий язык</a>	<a href="#">Испанский</a>	<a href="#">Музыка</a>	<a href="#">Технология</a>	<a href="#">Физкультура</a>	<a href="#">Психология</a>
<a href="#">Философия</a>	<a href="#">Экономика</a>	<a href="#">ИЗО</a>	<a href="#">Право</a>	<a href="#">Французский</a>	<a href="#">Медицина</a>
<a href="#">Религиоведение</a>	<a href="#">Экология</a>	<a href="#">ПДД</a>	<a href="#">Все предметы</a>		
<a href="#">Дошкольникам</a>	<a href="#">1 класс</a>	<a href="#">2 класс</a>	<a href="#">3 класс</a>	<a href="#">4 класс</a>	<a href="#">5 класс</a>
<a href="#">6 класс</a>	<a href="#">7 класс</a>	<a href="#">8 класс</a>	<a href="#">9 класс</a>	<a href="#">10 класс</a>	<a href="#">11 класс</a>

Просто гигантская база ссылок, где каждый может искать так, как ему удобно:

- по предметам ( причем есть такие которые обычно выпадают из поля зрения крупных сайтов, например, религиоведение или экология)
- по классам
- учебная литература
- энциклопедии и словари
- ОГЭ, ЕГЭ, ВПР и прочие аттестационные материалы
- презентации и научные материалы



