

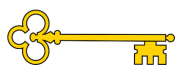
ЗАНЯТИЕ 21. ПРЯМЫЕ И ЛОМАНЫЕ

Учебное содержание

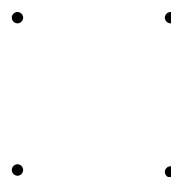
Предметные цели

1. Сформировать представления о свойствах длин отрезков на прямой, о методе «подсчета двумя способами» в геометрических задачах.
2. Сформировать представления об ослаблении условий¹ при решении задач.
3. Развить представления о методе проб и ошибок при решении задач геометрического содержания.

Задача-ключ

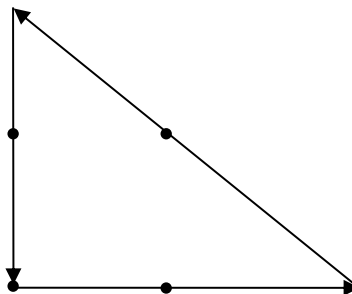


Перед тобой план деревни, четыре дома на котором обозначены точками. Молочник хочет построить маршрут в виде замкнутой ломаной линии, проходящий через все эти дома. Изобрази такой маршрут в виде замкнутой ломаной с как можно меньшим числом звеньев.



Решение

Ломаную можно провести, например, так:



Советы по решению геометрических задач

1. Если объекты расположены вдоль одного пути, то на плане их удобно изображать на **отрезке**. Длина всего пути равна **сумме** длин участков пути.
2. Для построения ломаной по условиям задачи можно сначала построить вариант, который подходит под часть условий, а потом придумать, как его **улучшить** (**исправить**).

Основные задания

1. Чехарда

Три лягушонка — Прыг, Скок и Квак — встали в ряд, чтобы поиграть в чехарду. Между Прыгом и Скоком — 50 см, а между Прыгом и Кваком — 20 см. Какое расстояние может быть между Кваком и Скоком?

Подсказка

¹ Под «ослаблением условий» тут подразумевается метод конструирования, при котором сначала строится конструкция, соответствующая только части условий задачи, а затем конструкция исправляется так, чтобы она стала соответствовать и остальным условиям.

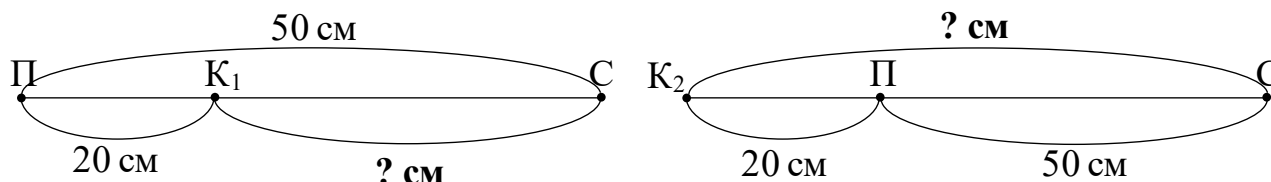
В задаче может быть два ответа! Попробуй их найти.

Вопросы для подводящего диалога

1. Как нарисовать, что три лягушонка встали в ряд? (На отрезке.)
2. Как обозначить лягушат? (Точками.)
3. Они могут встать по-разному; какие есть варианты? (Квак может сидеть между Прыгом и Скоком или не между ними.)

Решение

Два ответа получаются в зависимости от того, где сидит Квак: между Прыгом и Скоком или нет. Схемы, соответствующие каждому случаю:



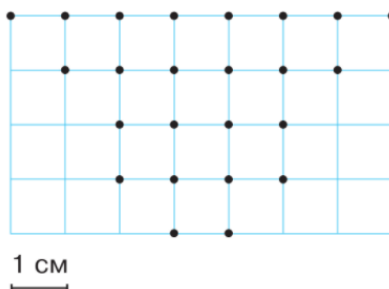
1) $50 - 20 = 30$ (см) — если Квак (K_1) между Прыгом и Скоком

2) $50 + 20 = 70$ (см) — если Квак (K_2) не между ними

Ответ: 30 см или 70 см.

2. Лабиринт

Нарисуй ломаную, проходящую через все точки в лабиринте так, чтобы звенья ломаной шли по линиям сетки, а ее длина была равна 23 см (сторона одной клетки — 1 см).



Подсказка

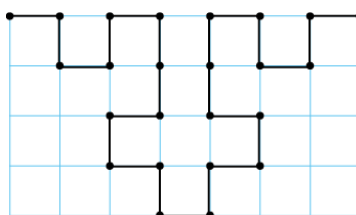
Концы ломаной должны быть в углах.

Вопросы для подводящего диалога

1. Сколько точек надо соединить ломаной? (24.)
2. Как влияет то, что это число на 1 больше длины ломаной (в сантиметрах)? (Получается, что ломаная должна проходить через каждую точку ровно один раз.)
3. Где могут быть концы ломаной? (В верхних левом и правом углах сетки.)
4. Как использовать симметрию рисунка? (Поскольку расположение точек имеет вертикальную симметрию, то левая и правая части рисунка могут быть симметричными.)

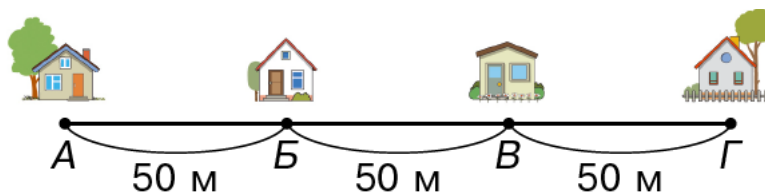
Решение

Пример такой ломаной — на рисунке.



3. Колодец

В четырех избушках живут 4 старушки: Андреевна, Борисовна, Викентьевна и Григорьевна. Их избушки расположены вдоль дороги через 50 м. Старушки договорились вырыть колодец у дороги в таком месте, чтобы им в сумме надо было идти до колодца ровно 200 м. Определи, где нужно вырыть колодец. Постарайся найти все такие точки.



Подсказка

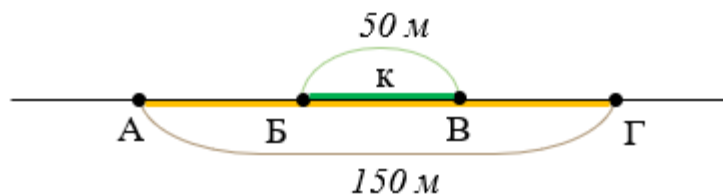
Рассмотри упрощенную задачу — с двумя старушками, Андреевной и Григорьевной.

Вопросы для подводящего диалога

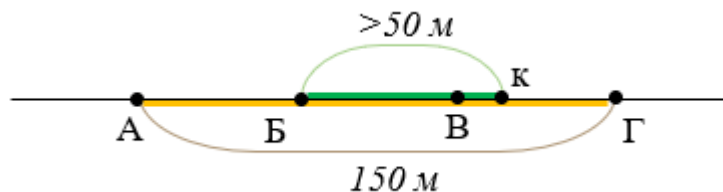
1. Какое расстояние нужно будет пройти до колодца обитательницам двух самых далеких избушек вместе?
2. А что насчет Борисовны и Викентьевны? Где бы поставить колодец для них двоих?

Решение

Если колодец находится на отрезке AG , то в сумме Андреевна и Григорьевна пройдут до колодца расстояние, равное расстоянию между их избушками ($50 \cdot 3 = 150$ м), вне зависимости от того, от точки, где расположен колодец. А Борисовна и Викентьевна вместе пройдут до колодца 50 м, если колодец будет находиться на отрезке между их избушками. Пересечением отрезков AG и BV является отрезок BV . На нем (в любой точке) и нужно выкопать колодец. Тогда все старушки в сумме пройдут ровно 200 м.



Если же колодец будет находиться где-то вне отрезка BV , то суммарное расстояние, которое нужно будет пройти старушкам, будет больше суммы длин отрезков AG и BV , то есть больше 200 м.



Запись на доске и в пособии

$AK + KG = 150$ (м) — пройдут до колодца Андреевна и Григорьевна вместе

$BK + KB = 50$ (м) — пройдут до колодца Борисовна и Викентьевна вместе, если колодец на отрезке BV

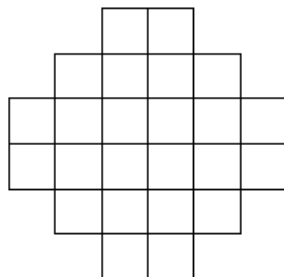
$AK + BK + BK + GK = 150 + 50 = 200$ (м) — пройдут все вместе, если колодец на отрезке BV

Как проверить

равным 5 см, а расстояние BC будет равно 1 см. Последнюю точку можно расположить на расстоянии 3 см от точки C .

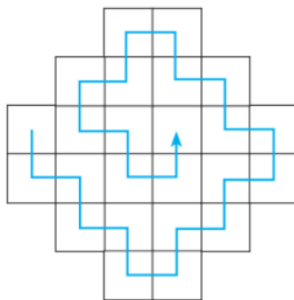
2т. Лабиринт

Новая шахматная фигура «улитка» может двигаться за один ход на 1 клетку по горизонтали или 1 клетку по вертикали. Как улитке за 23 хода обойти все клетки доски, показанной на рисунке? Улитка может начинать обход с любой клетки (стартовую клетку улитка уже посетила).



Решение

Один из вариантов обхода — на рисунке.

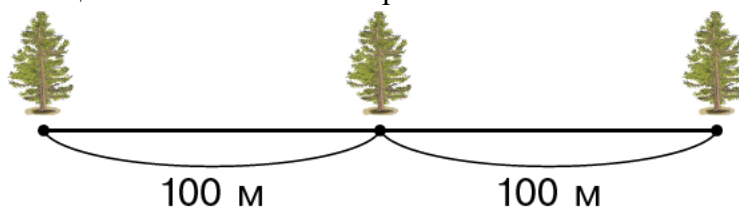


Замечание

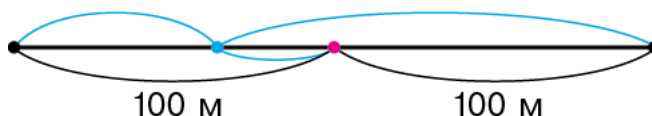
Вариантов обхода несколько, но, чтобы было 23 хода, нужно, чтобы улитка никакую клетку не посещала дважды.

3т. Встреча

Вдоль дороги растут 3 сосны, расстояние между соседними равно 100 м. Еж и Заяц решили встретиться в таком месте, где общее расстояние до трех сосен наименьшее. Отметь на рисунке место встречи Ежа и Зайца. Объясни свой выбор.



Решение



Сумма расстояний от любой точки на дороге до двух крайних сосен всегда 200 м. А наименьшее расстояние до средней сосны (0 м) — там, где она находится. Значит, и общее расстояние до трех сосен будет наименьшим у средней сосны.

Ответ: у средней сосны.

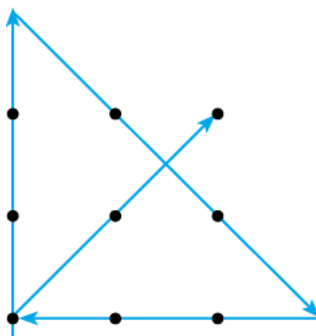
4т*. Деревня

В деревне Маленькой всего 9 домов. Нарисуй на плане деревни маршрут, состоящий из четырех отрезков, которым можно обойти все дома.



Решение

Вариант маршрута — на рисунке.



Дополнительные задания

5. Зигзаг

Нарисуй замкнутую четырехзвенную ломаную, которая не пересекает себя, но пересекает каждый из 9 отрезков фигуры на рисунке и не проходит через отмеченные точки.

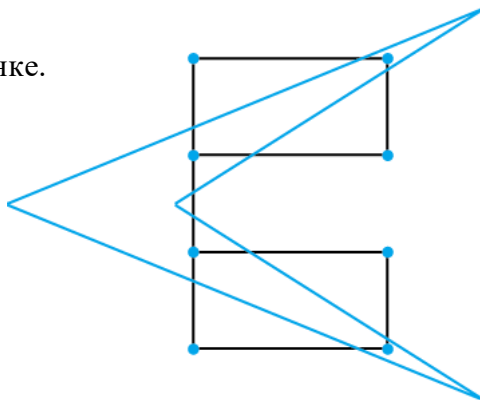


Подсказка

Каждое звено ломаной должно пересечь 2 или 3 отрезка, составляющих эту фигуру.

Решение

Вариант решения — на рисунке.



Сценарий занятия

Метапредметные цели

- П** Тренировать умение использовать метод ролей при решении математических задач.
- Р** Закрепить умение соотносить полученный результат с требованием задачи.

Опорные знания

Понятия ломаной, звена ломаной, замкнутой ломаной.

Материалы и оборудование

- На класс:**
- презентация;
 - эталоны «Правила работы в паре» и «Правила работы в группе»², «Учимся задавать вопросы»³, «Я — актер, я — зритель»⁴.
- У ученика:**
- учебное пособие на печатной основе «Математический театр, 3 класс»⁵;
 - листы-заготовки для задач;
 - черновик, тетрадь, планшетка.

Методическая справка

На данном занятии учащиеся продолжают тренироваться в исполнении всех ролей. Часть задач занятия является задачами-конструктивами, для решения которых особенно важен внимательный отыгрыш ролей **фотографа**, **разведчика** и **мастера**. При этом именно **разведчик** получает новые инструменты, которые помогают ему достичь целей роли, например, **метод «ослабления условий»**. Этот метод полезен потому, что в задачах занятия сложно получить нужную конструкцию с первого раза, поэтому нужный пример можно строить постепенно, удовлетворяя все большему числу условий задачи с каждым шагом.

В других задачах занятия важную роль также играет **переводчик**. Он предлагает модель пути как отрезка с отмеченными ключевыми точками или анализирует схему, данную в задаче. Рассмотрение таких схем продолжится в более старших классах, в том числе в теме «Отрезки на прямой» 5 класса.

Также следует обратить внимание, что при возникновении затруднений переводчик может предложить и «физическую» модель для задачи, например, фигуру, составленную из палочек.

Ход занятия

1	2	3	4	5	6
Математическое фойе	Творческая мастерская	Сцена	Антракт	Выход на бис	Зеркало
25 мин	10 мин	25 мин	5 мин	10 мин	5 мин

² Мир деятельности. Методические рекомендации к надпредметному курсу. 1 класс / Под ред. Л.Г. Петерсон. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. С. 73–81, 116–124.

³ Данное пособие, 4_Игра 1 «Мастера математики».

⁴ Данное пособие, 3_Занятие 3 «Круглые задачи».

⁵ Петерсон Л.Г. Математический театр: учебное пособие по олимпиадной математике для 3 класса. — Л.Г. Петерсон, О.Н. Агаханова. — М.: Институт СДП, 2021.

С-3



1. Математическое фойе (25 мин)

С-4

– Ребята, давайте сегодня отправимся с театром на гастроли, то есть в путешествие. У каждого путешествия есть цель, место, куда хочется попасть. Расскажите о таких местах для себя. (Ответы детей.)

С-5

– «Однажды, давным-давно в последний день солнечного лета...» — так начинается рассказ «Незабываемое приключение медвежонка Винни» Александра Милна о мальчике по имени Кристофер Робин и его любимой игрушке медвежонке Винни-Пухе. В этом рассказе Винни и его друзья отправились спасать Кристофера Робина от «Школозавра». Кто помнит, какая цель была у экспедиции, в которую позвал друзей Кристофер Робин в восьмой главе книги? (Найти/открыть Северный полюс.)

С-6

С-7

– Правильно! Только Винни-Пух плохо запоминал сложные иностранные слова, поэтому назвал это путешествие «искпедицией»:

ИСКПЕДИЦИЯ

– Догадайтесь, от какого слова Винни-Пух образовал это слово. (От слова «искать», «поиск».)

– Кто может сказать, как правильно пишется это трудное в написании слово? (Экспедиция.)

ЭКСПЕДИЦИЯ

С-8

– Молодцы! Без чего не может обойтись ни одна экспедиция? (Например: без карты.)

– Хорошо. Да, в пути нам обязательно должна помочь план местности, на котором мы наметим маршрут. Как вы думаете, куда мы отправимся? (Ответы детей.)

С-9

– Приглашаю вас сегодня в экспедицию по поиску клада. Внимательно послушайте описание, изобразите по нему план и ответьте, на каком расстоянии от дубов зарыт клад.

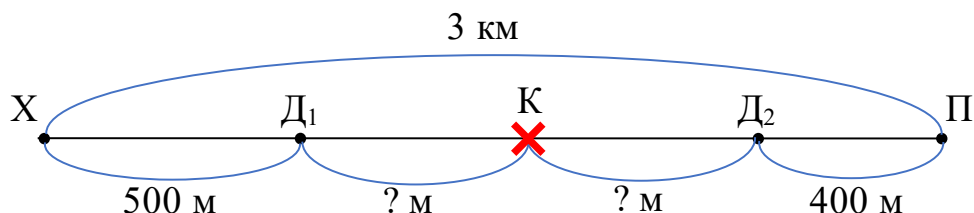
У тропинки, ведущей от хижины до входа в пещеру, растут два больших дуба. Легенда гласит, что на тропинке ровно посередине между двумя большими дубами зарыт клад. Длина всей тропинки составляет 3 км. Расстояние по тропинке от хижины до ближайшего дуба равно 500 м, а расстояние по тропинке от входа в пещеру до ближайшего дуба равно 400 м.

▲ Школьники в течение 1 мин рисуют свои схемы на планшетах и записывают получившиеся ответы. Учитель изучает предложенные варианты схем.

– Я вижу, что у вас получились разные схемы. Кто хочет рассказать, какую схему он выбрал для изображения плана местности и почему?

С-10

▲ Учащиеся озвучивают свои варианты пояснений. Обязательно нужно попросить выступить ученика, который изобразил схему в виде отрезка. После этого демонстрируется возможный вариант такой схемы.



– Конечно, тропинка на местности может петлять. Но ее удобно изображать на схеме отрезком, а объекты, о которых идет речь, — точками на этом отрезке. Итак, как найти расстояние между кладом и дубом по этой схеме?

▲ Один из учащихся фиксирует вариант записи решения на доске. Остальные проверяют свои ответы и записи по этому образцу.

С-11

Вариант записи:

1) $3 \text{ км} - 500 \text{ м} - 400 \text{ м} = 3000 \text{ м} - 500 \text{ м} - 400 \text{ м} = 2100 \text{ м}$ — расстояние между дубами

2) $2100 \text{ м} : 2 = 1050 \text{ м} = 1 \text{ км } 50 \text{ м}$

Ответ: 1 км 50 м.

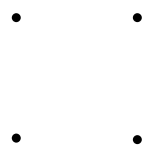
– Что помогло вам в нахождении места, где закопан клад? (Схема.)

– Схема помогла нам в поисках клада. Продолжим работать со схемами и планами местности.

Задача-ключ

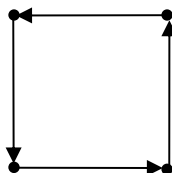
С-12

Перед тобой план деревни, четыре дома на котором обозначены точками. Молочник хочет построить маршрут в виде замкнутой ломаной линии, проходящий через все эти дома. Изобрази такой маршрут в виде замкнутой ломаной с как можно меньшим числом звеньев.



С-13

▲ Учащиеся в течение 1 мин пробуют решить задачу, а затем демонстрируют свои варианты на планшетах. Учитель предлагает тем, у кого получился пример, соответствующий не всем условиям задачи, устно разыграть роль **фотографа**⁶. Скорее всего, большинство школьников предложат маршрут по сторонам квадрата, вершины которого совпадают с данными точками:



– Какое наименьшее число звеньев может быть у замкнутой ломаной? (3 звена.)

– Мы видим, что не у всех получилось провести подходящую ломаную с наименьшим числом звеньев. Чтобы найти такой маршрут, разыграем задачу по ролям.

С-14

▲ Учитель предлагает учащимся разыграть роль **фотографа** в парах (если ранее при работе с задачей она не была разыграна). После этого учитель предлагает одному из учеников сыграть эту роль для всех. После этого показывает слайд с вариантом исполнения роли фотографа.

С-15

– Как вы думаете, внимательное разыгрывание какой роли может помочь, если нет идей, как можно построить конструкцию с заданными требованиями? (Разыгрывание роли **разведчика**.)

⁶ Пример разыгрывания задачи по ролям можно найти в таблице на с. 13–14.

C-16

– Итак, **разведчик** начинает с того, что узнает, какая фигура может получиться. Что это за фигура, которая является замкнутой ломаной с наименьшим количеством звеньев? (Треугольник.)

– Почему треугольник? (Ответы детей.)

▲ Если учащиеся дают разные ответы, можно провести **эксперимент** и попросить построить на доске замкнутую ломаную из 1, 2-х, 3-х звеньев. Получится построить только из 3-х звеньев в форме треугольника. Значит трехзвенная ломаная – это замкнутая ломаная с наименьшим количеством звеньев.

– Перед вами несколько предложений, которыми **разведчик** зашифровал свои идеи для построения ломаной с 3 звеньями. Попробуйте расшифровать его идеи.

Мысли «шире»!

«Исправь» квадрат.

Вершины могут не совпадать с вершинами.

C-17

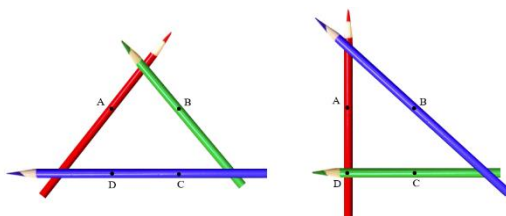
▲ Учащиеся в течение 1 мин в парах обсуждают краткие идеи разведчика и пытаются разгадать их полную версию. После этого желающие последовательно предлагают свои версии для каждой из фраз. Варианты ответов могут быть такими: фраза «Мысли шире!» означает, что нужно выйти за границы квадрата с вершинами в данных точках; фраза про исправление квадрата может значить, что ломаную с тремя звеньями можно получить из ломаной с четырьмя звеньями с вершинами в данных точках; фраза про вершины значит, что вершины ломаной могут не совпадать с вершинами квадрата (данными точками).

C-18

– Попробуйте исправить «квадратные» ломаные, используя советы разведчика. При этом при построении ломаной вы можете использовать модели отрезков (например, карандаши).

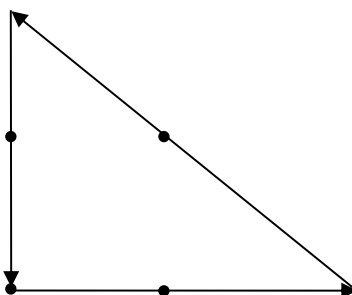
C-19

▲ Учащиеся выполняют задание и фиксируют получившиеся примеры. При возникновении затруднений учитель предлагает воспользоваться моделью: квадратом из 4 карандашей, один из которых нужно убрать, а другие переложить так, чтобы оставшиеся карандаши накрыли все данные точки. При необходимости можно также воспользоваться разбором задачи по ролям.



C-20

После того, как все решили задачу, учитель демонстрирует итоговый вариант, например:



C-21

– Смотрите, как выход «за границы» воображаемого квадрата помог вам изобразить маршрут с самым маленьким количеством поворотов. А строили вы путь на основе простой четырехзвенной ломаной. Итак, как вы назовете сегодняшнюю тему? (Например: математическая экспедиция, карты.)

C-22

– Интересные варианты! В пособии занятие называется «Прямые и ломаные». Вспомните, что помогло вам в решении задач с геометрическим содержанием и заполните пропуски в советах на с. 94 пособия.

C-23

Советы по решению геометрических задач

1. Если объекты расположены вдоль одного пути, то на плане их удобно изображать _____. Длина всего пути равна _____ длин участков пути.
2. Для построения ломаной по условиям задачи можно сначала построить вариант, который подходит под часть условий, а потом придумать, как его _____.

C-24

▲ Школьники заполняют пропуски и согласовывают вставки по образцу на с. 108. Учитель демонстрирует образец:

Советы по решению геометрических задач

1. Если объекты расположены вдоль одного пути, то на плане их удобно изображать на **отрезке**. Длина всего пути равна **сумме** длин участков пути.
2. Для построения ломаной по условиям задачи можно сначала построить вариант, который подходит под часть условий, а потом придумать, как его **улучшить (исправить)**.

C-25

– Молодцы! Какую цель вы поставите на сегодняшнее занятие? (Например: придумать новые способы решения задач о планах и картах.)



2. Творческая мастерская (10 мин)

C-26

Учитель распределяет задачи из раздела «Творческая мастерская» по творческим группам. Учащиеся пробуют решить свои задачи, при необходимости играя по ролям.

C-27

Для выступления они готовят для представления роли фотографа, разведчика, переводчика, мастера (разные роли может исполнять один человек) и достаточно крупный и понятный чертеж своей задачи.



3. Сцена (25 мин)

C-28

Учащиеся представляют решения своих задач. При возникновении затруднений зрители и учитель могут помочь выступающим, опираясь на ключи ролей.

C-29

Для упрощения работы на этапе «Сцена» рекомендуется вывесить на доску бумажные заготовки для задач №2, 3 и 4 (или вывести чертежи на электронную доску).

С-30-32

1. Чехарда (5 мин)

Три лягушонка — Прыг, Скок и Квак — встали в ряд, чтобы поиграть в чехарду. Между Прыгом и Скоком — 50 см, а между Прыгом и Кваком — 20 см. Какое расстояние может быть между Кваком и Скоком?

С-33-35

2. Лабиринт (6 мин)

Нарисуй ломаную, проходящую через все точки в лабиринте так, чтобы звенья ломаной шли по линиям сетки, а ее длина была равна 23 см (сторона одной клетки — 1 см).

С-36-39

3. Колодец (7 мин)

В четырех избушках живут 4 старушки: Андреевна, Борисовна, Викентьевна и Григорьевна. Их избушки расположены вдоль дороги через 50 м. Старушки договорились вырыть колодец у дороги в таком месте, чтобы им в сумме надо было идти до колодца ровно 200 м. Определи, где нужно вырыть колодец. Постарайся найти все такие точки.

С-40-42

4*. Домик (7 мин)

Придумай ломаную из 5 звеньев, которая проходит через все точки на рисунке.



4. Антракт (5 мин)

С-43-45

— Вспомните, о чем были задачи, которые вы сегодня решали? (Например, о путях и ломаных.)

— Какие советы для успешного построения геометрических конструкций вы хотите себе дать? (Например, удобно начинать вести линию с угла.)

— Какой прием помог решить задачу № 4 про построение ломаной? (Ломаную можно вести не с вершинами в указанных на рисунке точках, а «выходить» за пределы картинки.)

— Каким свойством длин участков пути вы пользовались при решении задач № 1 и 3? (Длина всего пути равна сумме длин участков пути.)

— Что общего в ответах на задачи № 1 и 3? Чем отличаются эти ответы? (В обеих задачах получилось несколько возможных ответов. Отличаются они тем, что в первой задаче только 2 возможных ответа, а в третьей задаче в качестве ответа подходит любая точка отрезка.)



5. Выход на бис (10 мин)

С-46-47

Учащиеся выбирают одну или несколько задач по желанию, выполняют их и проверяют свои решения. Учитель обращает внимание учеников на то, что в задачах на построение конструкции (№ 1т, 2т, 4т*) нужно проверить свой пример на соответствие всем условиям задачи.

С-48

При самопроверке решений можно также пользоваться подробными образцами на с. 143–144 пособия, однако нужно учесть, что там приведено только по одному возможному варианту примеров для задач № 1т, 2т, 4т*.



6. Зеркало (5 мин)

С-49-51

Учитель проводит рефлексию работы учащихся на занятии, задавая им вопросы о достижении цели занятия, задачах, которые показались «самыми-самыми», возникших затруднениях, а также о ролях, которые помогли учащимся решить их. Итоги рефлексии школьники фиксируют в пособии.



▲ В завершении учитель предлагает учащимся выбрать ту игру, по правилам которой будет проводиться игра «Сделай сам» на следующем занятии. После выбора игры учитель дает детям задание вспомнить правила перед следующим занятием.




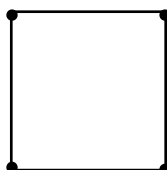
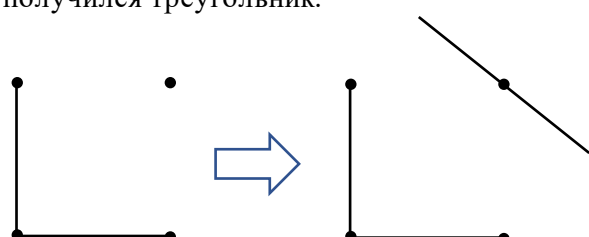
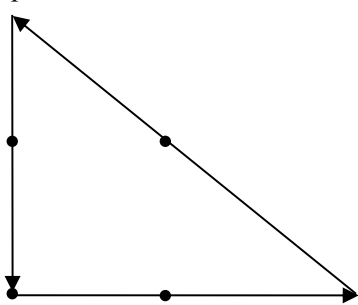
Для педагогов, работающих в ТДМ


Основные структурные элементы занятия

1. **Новое знание.** Метод ослабления условий при решении задач с геометрическим содержанием.
2. **Пробное действие.** Перед тобой план деревни, четыре дома на котором обозначены точками. Молочник хочет построить маршрут в виде замкнутой ломаной линии, проходящий через все эти дома. Попробуй изобразить такой маршрут в виде замкнутой ломаной с тремя звеньями.
3. **Возможные затруднения.** «Я не могу провести ломаную из трех звеньев через 4 данные точки.»
4. **Фиксация причины затруднения.** «Я не знаю способа проведения ломаных по заданным условиям.»
5. **Цель деятельности.** «Узнать, как проводить ломаную, чтобы выполнялись все условия.»
6. **Фиксация нового знания.** Для построения ломаной, которая удовлетворяет всем условиям задачи, можно сначала построить более простой вариант, который подходит не под все условия, а потом придумать, как его улучшить.

Разбор ключевой задачи с помощью метода ролей

Задача. Перед тобой план деревни, четыре дома на котором обозначены точками. Молочник хочет построить маршрут в виде замкнутой ломаной линии, проходящий через все эти дома. Изобрази такой маршрут в виде замкнутой ломаной с тремя звеньями.		
Роль	Ключи	Исполнение роли учителем и учениками
ФОТОГРАФ 	КАРТИНКА	Я представляю себя исследующим план деревни. Мне нужно придумать самый удобный путь, проходящий через все дома.
	УСЛОВИЕ, ВОПРОС (ТРЕБОВАНИЕ)	Условие: 1) четыре точки, расположенные в вершинах квадрата; 2) маршрут в виде замкнутой ломаной с тремя звеньями, которая проходит через все эти точки. Вопрос: как построить такой маршрут?
РАЗВЕДЧИК 	ВЗАИМОСВЯЗИ	1) Ломаная линия должна быть замкнута, то есть ее начало и конец должны совпадать. 2) Данные четыре точки расположены в вершинах квадрата. Однако если изобразить ломаную в виде квадрата, у нее будет 4 звена, а не 3. 3) Вершины ломаной не обязательно совпадают с данными на рисунке точками.

	ИДЕИ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ	Замкнутая ломаная из 3 звеньев — это треугольник. Значит, можно изобразить ломаную в виде треугольника, стороны которого содержат данные 4 точки.
ПЕРЕВОДЧИК 	МОДЕЛЬ (известная или своя)	В качестве модели звеньев ломаной (то есть отрезков) можно, например, использовать карандаши разной длины.
НАВИГАТОР 	ПРАВИЛА, СВОЙСТВА, ПОДХОД	Можно сначала изобразить ломаную, проходящую через данные точки, с числом звеньев, большим трех, а затем попробовать «исправить» рисунок таким образом, чтобы получилась подходящая ломаная с тремя звеньями.
	ПЛАН РЕШЕНИЯ	<p>1) Нарисовать какую-то замкнутую ломаную, проходящую через все данные точки.</p> <p>2) Убрать некоторые звенья ломаной и попробовать заменить их меньшим числом звеньев, проходящим через те же точки.</p> <p>3) Действовать так, пока не получится соблюсти все условия задачи.</p>
МАСТЕР 	РЕШЕНИЕ, ОФОРМЛЕНИЕ	<p><i>Возможный вариант рассуждения:</i></p> <p>1) Изобразим маршрут в виде ломаной-квадрата с вершинами в данных точках.</p>  <p>2) Видим, что у данной ломаной 4 звена, а должно быть 3. Сотрем два звена и попробуем заменить одним отрезком так, чтобы получился треугольник.</p>  <p>3) Условие задачи не выполнено, так как отрезки на рисунке не являются звеньями замкнутой ломаной. Продлим отрезки так, чтобы это условие было выполнено.</p> <p><i>Вариант записи решения:</i></p> 

<p>ЭКСПЕРТ</p> 	<p>ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ И ОТВЕТ</p>	<p>Проверяем, что полученная конструкция подходит под все условия задачи.</p>
	<p>ВЫВОДЫ⁷</p>	<p>– Какие выводы вы сделали при решении задачи-ключ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рисунок в задаче может «сбивать» от решения. Например, если требуется провести ломаную, проходящую через данные точки, эти точки не обязательно должны быть вершинами ломаной (они могут оказаться внутри звеньев). • Конструкцию, подходящую под все условия задачи, можно строить постепенно, начиная с такой, которая удовлетворяет только части условий задачи, и постепенно «улучшая» рисунок. • Бывает полезно перерисовать рисунок, чтобы можно было «выходить за границы». <p>– Какие роли больше всего помогли вам при решении задачи? (...)</p>

⁷ Для помощи учащимся при работе с этим ключом, учитель при необходимости задает наводящие вопросы, отвечая на которые дети учатся делать выводы по решению задачи.