

29-30 января 2019 г.

XIX международная научно-практическая конференция

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ОБРАЗОВАНИИ



**Реализация
метода геометрических мест
при решении задач
в интерактивной творческой среде
«1С:Математический конструктор»**

геометрическое



**О.М. Корчажкина,
К.Т.Н., С.Н.С.
Институт кибернетики
и образовательной информатики
ФИЦ «Информатика и управление» РАН,
г. Москва**



О чём будем говорить ?

- ✓ виды математических задач;
- ✓ понятие *геометрическое место точек* (ГМТ);
- ✓ примеры ГМТ;
- ✓ метод геометрических мест;
- ✓ планиметрические задачи на построение и доказательство, решаемые методом геометрических мест.



Виды математических задач

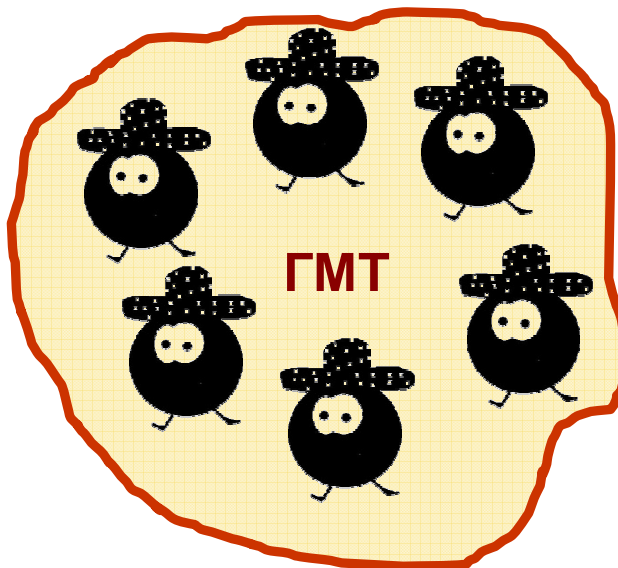
- ✓ задачи на нахождение искомого (требующие произвести вычисление, решить уравнение или неравенство, определить форму фигуры);
- ✓ задачи на доказательство или объяснение (требующие доказать, подтвердить или опровергнуть, проверить, обосновать);
- ✓ задачи на преобразование или построение (требующие трансформировать заданный математический объект или создать новый, в том числе с помощью графических методов).



Понятие геометрическое место точек



Если находится ещё какая-либо точка, обладающая этими свойствами, то она определённо принадлежит указанному ГМТ.

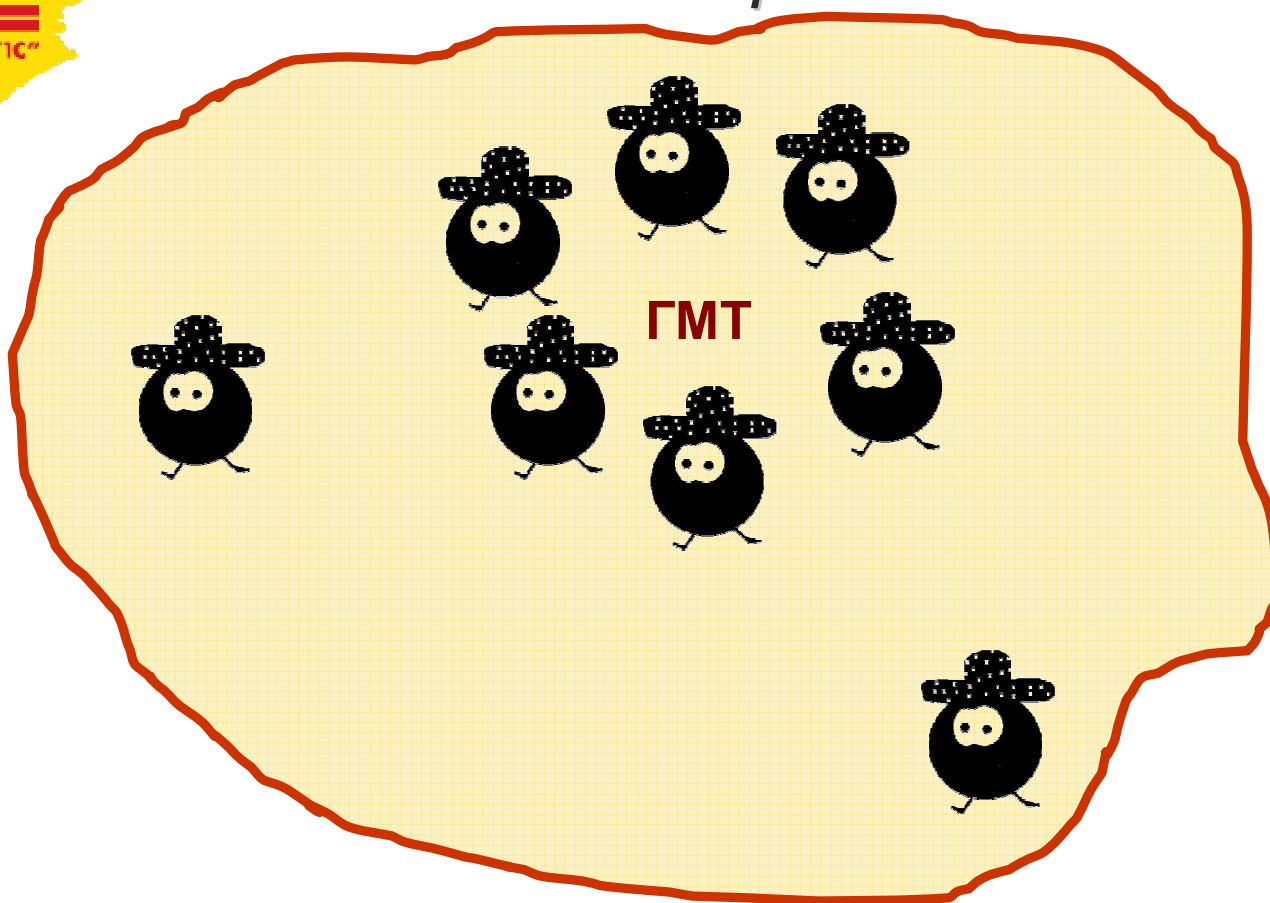


ГМТ – это геометрическая фигура, состоящая из всех точек, имеющих определённые признаки и свойства или удовлетворяющих определённым правилам и соотношениям.



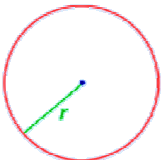
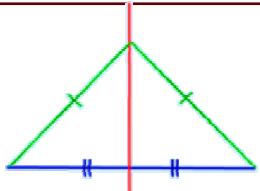
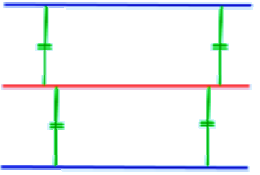
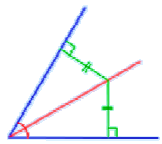
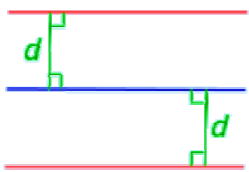
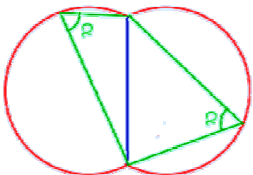
Если точка принадлежит указанному ГМТ, то она определённо обладает свойствами, которыми обладают все остальные точки этого ГМТ.

Понятие геометрическое место точек





Примеры простейших ГМТ

	окружность как ГМТ, равноудалённых от фиксированной точки
	перпендикуляр, восстановленный из середины отрезка как ГМТ, равноудалённых от обоих концов отрезка
	пара прямых, параллельных фиксированной прямой и расположенных симметрично относительно неё, как ГМТ, равноудалённых от фиксированной прямой
	биссектрисы угла, образованного двумя пересекающимися прямыми как ГМТ, равноудалённых от каждой из пересекающихся прямых
	прямая как ГМТ, равноотстоящих от двух фиксированных параллельных прямых
	две дуги окружностей одинакового радиуса, для которых данный отрезок является общей хордой как ГМТ, из которых некоторый отрезок виден под фиксированным углом



Метод геометрических мест

Метод геометрических мест состоит в
использовании свойств приведённых выше
простейших ГМТ для более сложных построений
или доказательств



Понятие геометрическое место точек

ГМТ как обобщённое понятие — абстрактная сущностно-деятельная категория, которая, с одной стороны, заключают в себе свойства целого класса однородных или сходных геометрических объектов, а с другой — само может являться реальным геометрическим объектом, образованным упорядоченной совокупностью определённых элементов как части объектов данного класса.



Два способа применения метода геометрических мест

Развитие понятия **геометрическое место точек** в школьном курсе геометрии должно происходить в двух направлениях:

Первый путь – это движение от абстрактного знания к конкретному, или от общего к частному с применением гипотетико-дедуктивного метода, когда задаётся само понятие ГМТ как абстрактная категория, а затем на примерах разного уровня сложности происходит его конкретизация.

Таким образом складывается связь между обобщённым представлением о понятии и его проявлениях в конкретных учебных ситуациях. В подобных задачах ГМТ, участвуя в формировании гипотезы решения, выступает в качестве *средства, или инструмента*, решения задачи.

Это задачи на построение



Два способа применения метода геометрических мест

Развитие понятия **геометрическое место точек** в школьном курсе геометрии должно происходить в двух направлениях:

Второй путь – это движение от конкретных фактов к их обобщению с применением эмпирико-индуктивного метода.

В этом случае учащимся предлагаются задания на нахождение конкретных ГМТ или на доказательство того, что заданный объект является ГМТ. Эти условия выступают как **цели** решения задачи. Затем происходит концептуализация, то есть обобщение полученных решений с точки зрения общих свойств, которые характерны для объектов – носителей этого понятия.

Это задачи на доказательство



Трудности решения задач методом геометрических мест с использованием традиционных чертёжных техник

- ✓ в задачах на построение много времени занимает исправление неточностей в чертеже;
- ✓ в задачах на доказательство выдвижение гипотезы и различные способы её верификации также требуют многочисленных построений.



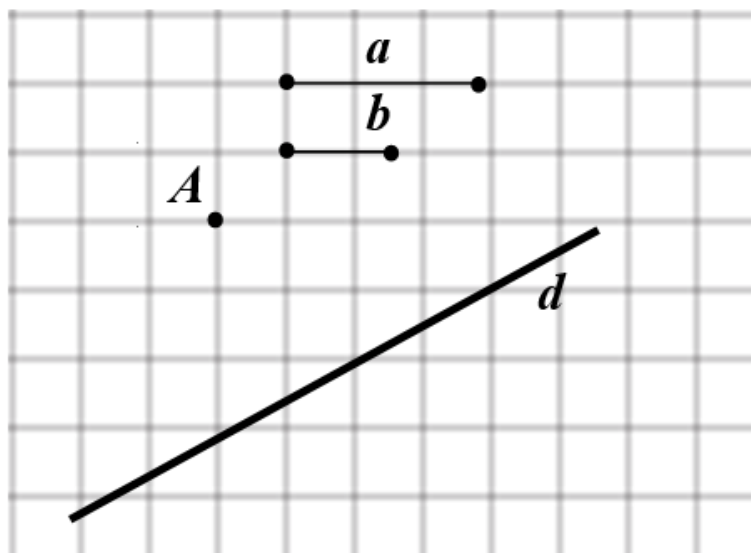
Преимущества решения задач методом геометрических мест *с использованием интерактивных творческих сред*

Использование средств электронной визуализации в интерактивной творческой среде «1С:Математический конструктор»

- ✓ облегчает процесс геометрических построений за счёт встроенных функций среды, которые «за один клик» осуществляют несколько необходимых действий;
- ✓ даёт возможность проанализировать, зависит ли результат решения задачи от изменения её параметров;
- ✓ позволяет получить визуальное подтверждение решения, которое ранее было получено путём логических рассуждений.



Пример решения планиметрической задачи на построение

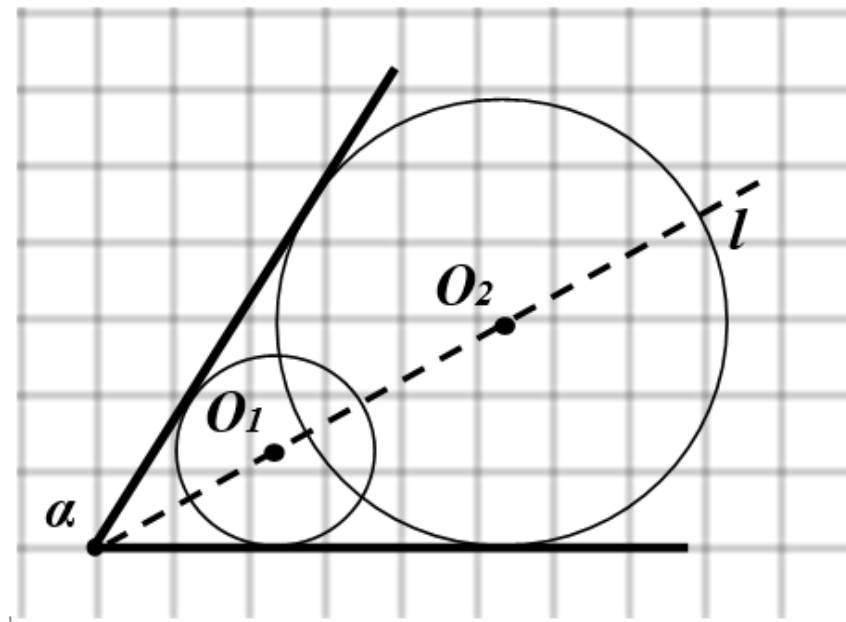


На плоскости даны точка A и прямая d . Требуется построить точку M , находящуюся на расстоянии a от точки A и на расстоянии b от прямой d . Расстояния a и b заданы соответствующими отрезками.

[Задача 1](#)



Пример решения планиметрической задачи на доказательство



Доказать, что центры окружностей, вписанных в произвольный угол, расположены на его биссектрисе.

Задача 2



Выводы

- оперирование понятием *ГМТ* является важным познавательным действием при решении геометрических задач на построение, с помощью которого выдвигается правдоподобная гипотеза, определяющая некий интервал, содержащий искомое решение задачи;
- усвоению обобщённого понятия *геометрическое место точек* способствует учебно-познавательная деятельность, включающая два этапа: первый этап основан на гипотетико-дедуктивном подходе, когда *ГМТ* является инструментом, средством для поиска решения; второй этап базируется на методе эмпирической индукции, предполагающем вывод следствий и обобщений на основе рассмотрения частных случаев, когда *ГМТ* является целью решения задачи;



Выводы

- интерактивная творческая среда «1С:Математический конструктор» за счёт встроенных функций динамической визуализации позволяет ускорить процесс выдвижения гипотезы при решении геометрических задач на построение и доказательство, особенно в тех случаях, когда для конкретизации обобщённого понятия *геометрическое место точек* требуется рассмотреть многочисленные варианты;
- в результате описанных действий, проиллюстрированных примерами решения задач, абстрактные категории обретают конкретные формы как на уровне восприятия, так и на мыслительном уровне, что способствует формированию у школьников активного математического видения за счёт развития визуального мышления, лежащего в основе когнитивно-визуального подхода к обучению математике.



Спасибо за внимание!

