

Ромасева Юлия Андреевна

студентка

Конради Татьяна Александровна

студентка

Кейв Мария Анатольевна

канд. пед. наук, доцент, преподаватель

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный

педагогический университет им. В.П. Астафьева»

г. Красноярск, Красноярский край

ТЕОРИЯ ГРАФОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

***Аннотация:** в данной статье рассматривается применение «Теории графов» в школьном курсе математики. Авторы привели примеры, демонстрирующие, как, используя графы, можно с легкостью решать различные задачи. Представленный исследователями материал показывает, как можно облегчить обучение школьников математике.*

***Ключевые слова:** математика, графы, теория графов, задачи.*

Основы теории графов берут свое начало в работах Л. Эйлера. Используя графы, он описывал решения различных головоломок, а также математических задач. Массовое развитие теория графов получила в 50-х годах XX века. Данная статья посвящена тому, как можно с помощью графов облегчить процесс обучения математике, подготовить школьников к восприятию трудных тем в школьном курсе математики. Язык теории графов крайне естественен. Люди часто пользуются графами, но не догадываются об этом, изображая всевозможные дискретные объекты (населенные пункты, станки, станции, приборы и так далее).

Графы помогают при введении понятия функции и при ее изучении. Функция – это зависимость одной величины от другой. Используя графы можно объяснить учащимся, когда введенное соответствие является функцией, а когда нет, что такое обратная функция и когда она существует, что такое множество опре-

деления и множество значений функции. Например, соответствие между множествами X и Y , не является функцией. На уроке алгебры можно сделать следующее. Рассмотреть 5 соответствий, заданных с помощью ориентированных стрелок, между множествами X и Y . Множество X представляет собой множество закрашенных фигур, а множество Y – множество цветов (рис. 1). Каждое из соответствий анализируется в ходе беседы, нужные сведения записываются в виде таблицы на доске и в тетрадях учащихся.

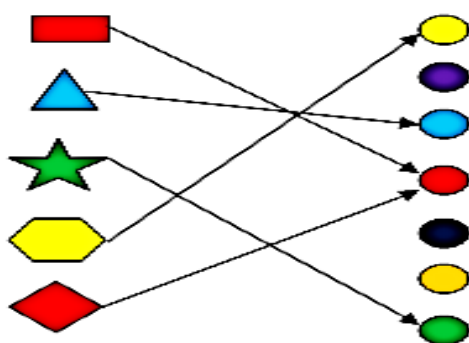


Рис. 1

С помощью таблицы выясняем, что соответствия обладают весьма интересным свойством: каждому элементу множества X соответствует один и только один элемент множества Y . Остальные три соответствия таким свойством не обладают. Затем учитель сообщает, что такие соответствия называются функциями. В ходе подведения итогов учитель обращает внимание на соответствия данных, (представленных в записанной ранее таблице), с помощью которых составляются ориентированные несвязные графы, помогающие ввести понятие «функция».

Графы помогают школьникам при построении алгоритма решения задач. Используя блок-схемы можно задавать алгоритмы решения задач разной сложности. Данный вид задания очень наглядный, что помогает учащимся освоить понятие алгоритма. Школьникам становится понятно, почему он должен выполнять те или иные действия в различных ситуациях. Стоит заметить, что такая форма задания дисциплинирует мышление учащихся, позволяет описать все воз-

возможные случаи, не пропустив ни одного из них, а также позволяет не рассмотреть какой-либо случай дважды. На примере рассмотрим модель поиска рационального решения задачи.

Задача: «Имеется 6 монет, среди которых одна фальшивая. Нам неизвестно, легче она или тяжелее настоящих, но известна настоящая монета, находящаяся среди этих монет. Необходимо с помощью двух взвешиваний на чашечных весах определить фальшивую монету».

Пронумеруем монеты. Пусть монета 6 – настоящая. Обозначим через $F(A)$ вес монет, принадлежащих множеству A . Процесс определения фальшивой монеты с помощью двух взвешиваний изображен на рисунке 1. Из рисунка мы видим, что в любом случае можно найти фальшивую монету за 2 взвешивания. Сложность алгоритма будет равна двум.

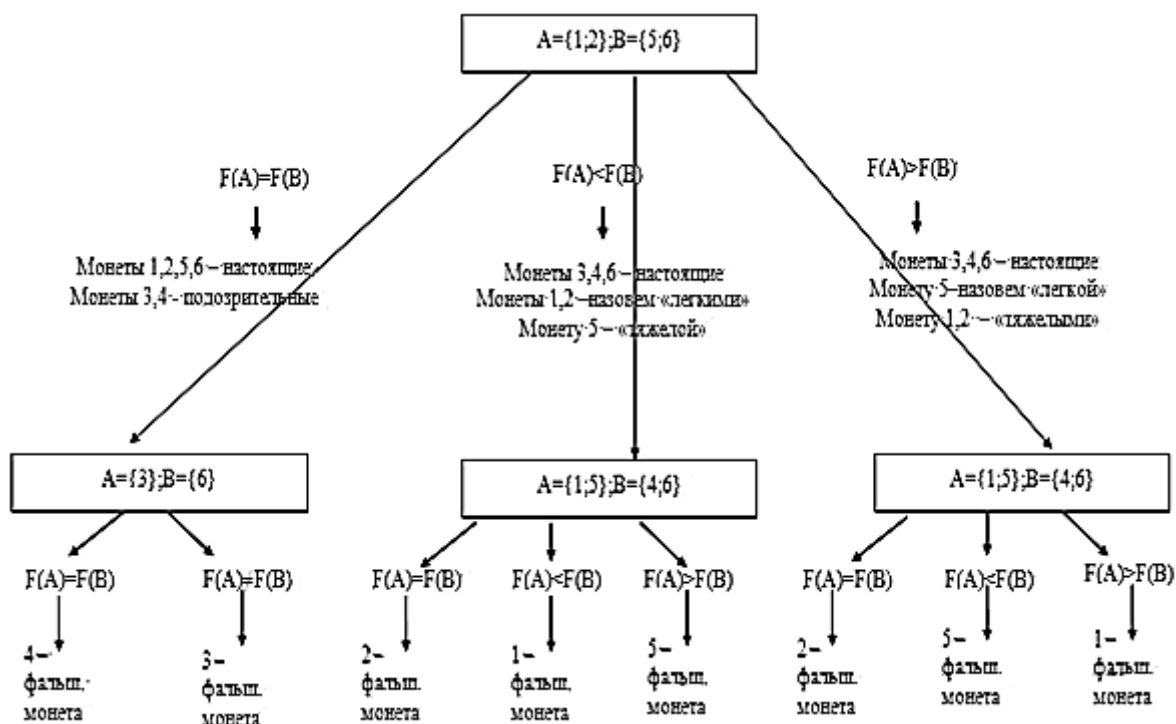


Рис. 2

Рассмотрим использование граф-схем в обратных задачах. К примеру, начинающему математику, нелегко дается вывод формулы производной обратной функции. Используя граф-схему в записи, вывод становится зримым, более наглядным и убедительным (рисунок 3).

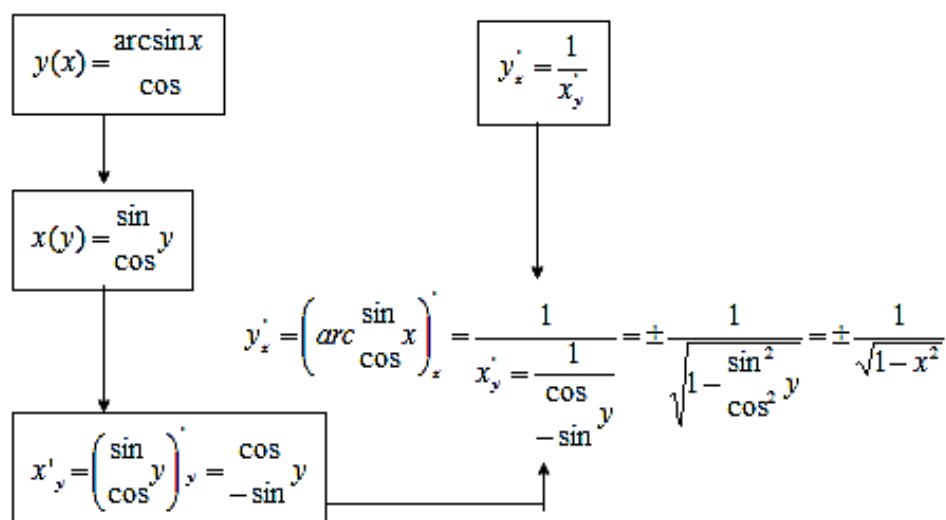


Рис. 3

Построив на доске такого вида граф-схему вычисления производной функции $\arcsin x$, преподаватель может дать задание студентам вывести по той же схеме кратчайшим способом производную сходной функции $\arccos x$.

Рассмотрим поиск решения геометрических задач с помощью графов. Самое сложное в поиске решения любой задачи – это установить цепочку логических следований, которая в последствии, приведет к доказываемому утверждению. Умение решать задачи неразрывно связано с умением кратко и точно изложить свое решение. Немаловажную роль играет оформление записи решения задачи. Прежде всего, оно должно быть наглядным. При традиционном словесно-символическом оформлении решения школьникам трудно увидеть его жесткий стержень, скрепляющий все решение в единое логически завершенное целое.

Рассмотрим пример. Задача: «Найти объем V правильной четырехугольной усеченной пирамиды, если даны ее высота h , сторона a верхнего основания и сторона b нижнего основания». Мы ясно видим, что можем достичь неизвестного V , отправляясь от данных a , h и b и следуя по нитям непрерывных связей, представленных на рисунке 3.

Каждая линия связи на данном рисунке имеет стрелку, указывающую направление, в котором эта связь была использована. Мы начинали с данных величин, a , h и b и продвигались через вспомогательные неизвестные x , A и B по

направлению к первоначальному, основному неизвестному V , выражая эти количества, одно за другим, через данные величины.

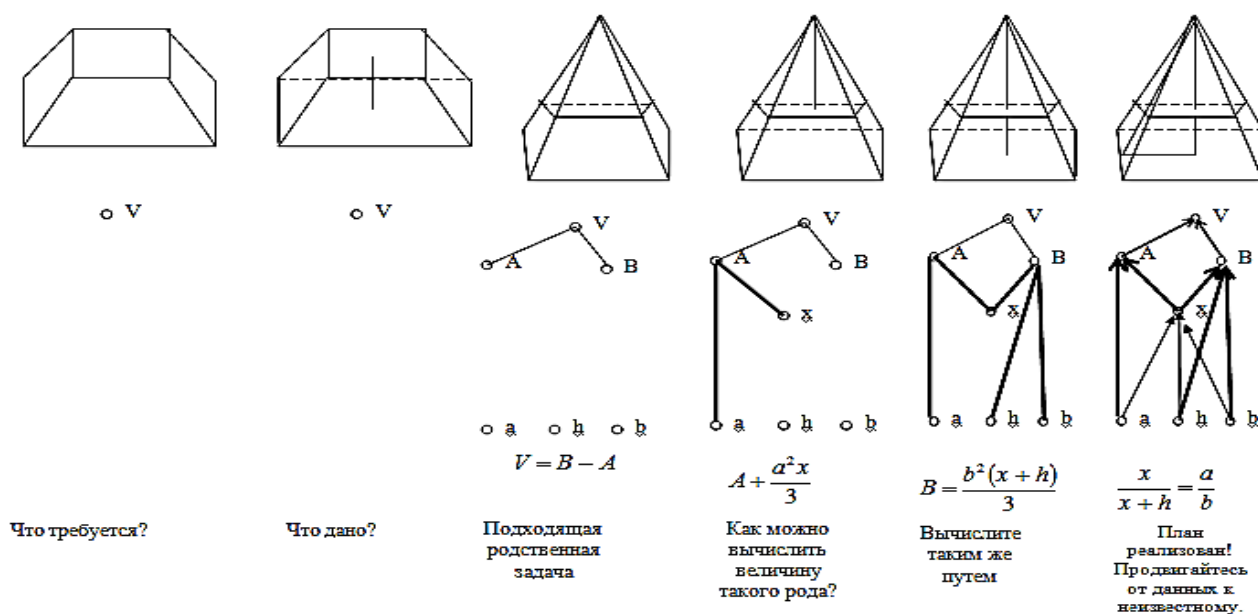


Рис. 4

Использовать графы в процессе обучения математики можно, даже не читая специальных курсов. С одной стороны, задачи с использованием графов, без всяких сомнений, нужно использовать для развития логического мышления учащихся на кружках по математике, при подготовке к олимпиадам. С другой стороны, использование графов как языка на уроках алгебры и геометрии поможет решать методические задачи обучения математике и повысить качество этого обучения.

Список литературы

1. Асеев Г.Г. Дискретная математика: Учебное пособие / Г.Г. Асеев, О.М. Абрамов, Д.Э. Ситников. – Ростов н/Д: Феникс; Харьков: Торсинг, 2008. – 144 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрия. Учебник для 7–9 классов средней школы / Л.С. Атанасян [и др.]. – М.: Просвещение, 1990. – 376 с.
3. Березина Л.Ю. Графы и их применение. – М.: Просвещение, 1979. – 143 с.
4. Колягин Ю.М. Методика преподавания математики / Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин [и др.]. – М.: Просвещение, 1977.

5. Хабибуллин К.Я. Граф-схемы в геометрических задачах // Математика в школе. – 2009. – №4.