ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ЛИПЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

Тема:

 **Софизмы в математике**

Выполнил:

Студент гр.2020-6

Серебренников В.А.

Руководитель:

Преподаватель: Заварзина В.Г

Липецк 2022 г.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
|  Введение | 3 |
| 1. Определение понятия «софизм»
 | 4 |
| 1. История софизмов
 | 5 |
| 1. Классификация математических софизмов
 | 9 |
| * 1. Алгебраические софизмы
 | 10 |
| * 1. Геометрические софизмы
 | 11 |
| * 1. Логические софизмы
 | 12 |
| 1. Заключение
 | 13 |
| 1. Список использованных источников
 | 14 |

**Введение**

Необходимо различать между собой парадоксы и софизмы. Парадоксы — это справедливые, хотя и неожиданные утверждения, в то время как софизмы – ложные результаты, полученные с помощью рассуждений, которые только кажутся правильными, но обязательно содержат ту или иную ошибку. И парадоксы, и софизмы очень поучительны и интересны. Практика обучения математике показывает, что поиск заключенных в софизме ошибок, ясное понимание их причин ведут к осмысленному постижению математики. Такой подход при обучении математике способствует более глубокому ее пониманию и осмыслению и, кроме того, показывает, что математика – это живая наука, а не собрание закостенелых догм, выдуманных по чьей-то злой воле.

Целью данного проекта является знакомство с понятиями «парадокс» и «софизм», понимание различий между ними, а также развитие способности видеть и не попадаться в подобные логические ловушки.

**1. Определение понятия «софизм»**

СОФИЗМ (От греческого «мастерство, умение, хитрая выдумка, уловка, мудрость») - ложное высказывание, которое, тем не менее, при поверхностном рассмотрении кажется правильным.

Софизм основан на преднамеренном, сознательном нарушении правил логики. Это отличает его от паралогизма и апории, которые могут содержать непреднамеренную ошибку, либо вообще не иметь логических ошибок, но приводить к явно неверному выходу. Софистами называли группу древнегреческих философов, 4–5 в. до н. э., достигших большого искусства в логике. В период падения нравов древнегреческого общества (5 в.) появляются, так называемые, учителя красноречия, которые целью своей деятельности считали и называли приобретение и распространение мудрости, вследствие чего они именовал себя софистами.

ПАРАДОКС (греч. "пара" - "против", "докса" - "мнение") – это нечто необычное и удивительное, то, что расходится с привычными ожиданиями, здравым смыслом и жизненным опытом.

Парадокс близок софизму. С софизмом их различает то, что парадокс - не преднамеренно полученный противоречивый результат. Парадокс - странное, расходящееся с общепринятым мнением, высказывание, а также мнение, противоречащее (иногда только на первый взгляд) здравому смыслу (словарь Ожегова).

**2. История софизмов**

Софистами называли группу древнегреческих философов 4–5 века до н. э., достигших большого искусства в логике. Тем не менее, в Греции софистами называли и простых ораторов, философов, учителей, задачей которых было научить своих учеников «мыслить, говорить и делать». Чтобы выйти победителем в словесном поединке, софисты часто пользовались тем, что противник недостаточно глубоко знает предмет, о котором идет речь, недостаточно внимателен и наблюдателен, и поэтому не в состоянии отличить ложь от истины. В результате словесного поединка противник должен был согласиться с доводами софиста и признать себя побежденным, хотя истина, казалось, была на его стороне. Но софисты не были учеными. Умение, которое должно было быть достигнуто с их помощью, заключалось в том, что человек учился иметь в виду многообразные точки зрения.

Парадоксы были типичными способами постановки вопроса в античном мышлении. За свою историю математика испытала три сильнейших потрясения, три кризиса, которые касались ее основ. И все три сопровождались обнаружением парадоксов.

Первый кризис разразился еще в древности и был вызван открытием факта несоизмеримости величин. Другими словами, две однородные величины, выражающие длины или площади, являются соизмеримыми, если они обладают так называемой общей мерой. Парадокс состоял в том, что по отдельности каждая из несоизмеримых величин - и диагональ, и сторона квадрата - может быть измерена и количественно точно определена. Однако выразить их длины через отношения друг к другу посредством имевшихся тогда чисел не удавалось. Этот парадокс удалось преодолеть путём введения в математику v (квадратного корня).

Очередная катастрофа произошла в XVII–XVIII вв. В этот раз дело касалось истолкования бесконечно малых величин. Бесконечно малые — это переменные величины, стремящиеся к нулю, точнее, как было показано позже, стремящиеся к пределу, равному нулю.

 Кризис возник в силу расплывчатого понимания бесконечно малого. В одних случаях оно приравнивалось к нулю и при вычислениях отбрасывалось, в других же - принималось как значение, отличное от нуля.

Причина столь противоречивого подхода к бесконечно малым объясняется тем, что их рассматривали в качестве постоянных величин.

В силу этого бесконечное понималось как нечто завершенное, имеющееся налицо, данное всеми своими элементами. Выход из кризиса был найден созданием теории пределов, окончательно построенной в начале XIX века известным французским математиком О. Коши.

Бесконечно малые — это величины, которые существуют лишь как постоянно изменяющиеся, стремящиеся к пределу, но никогда его не достигающие. Величины не застывают в каких-либо одних конкретных значениях. Они постоянно изменяются, приближаясь к нулю, но и не превращаясь в нуль.

Последний кризис имел место на рубеже XIX–XX веков. Понятие «множество» или «класс», «совокупность» - простейшее в математике. Оно не определяется, а поясняется примерами. Можно говорить о множестве всех книг, составляющих данную библиотеку, множестве всех точек данной прямой и т. д. Далее вводится понятие «принадлежать», то есть «быть элементом множества». Так, книги, точки являются элементами соответствующих множеств.

Для определения множества необходимо указать свойство, которым обладают все его элементы.

С появлением теории множеств казалось, что математика обретает ясность и законченность. Однако и здесь нашлось место парадоксу. В 1902 году молодой английский логик Б. Рассел обратил внимание на противоречивость исходных позиций понятия множества.

Дело в том, что множество (класс) есть совокупность объектов, которые и составляют элементы данного множества.

Поскольку само множество тоже объект, как и его элементы, то вставал вопрос, является ли множество элементом самого себя, то есть, принадлежит ли оно к числу элементов собственного класса? Выяснилось, что есть два вида классов. Одни содержат себя в качестве собственного элемента. Например, класс списков.

Его элементами являются конкретные списки. Скажем, список книг какой-либо библиотеки, список студентов некоторой группы и т. д. Но и сам класс оказывается в числе своих элементов, потому что список списков есть также список. Аналогично и каталог каталогов есть каталог.

Осмысление логических ошибок, которые содержались в софизмах, было важным моментом в развитии логики и культуры вообще. В то же время деятельность софистов сыграла важную историческую роль - в том повороте философской мысли от общих проблем Вселенной (космоса, мироздания) к проблемам человеческой жизни, человеческих отношений.

Этот поворот философской мысли обосновывает Сократ с его положением “Познай самого себя”. Радикальное отличие Сократа от софистов заключается в том, что Сократ убежден в необходимости общих, объективных истин для всех людей. Однако, он не считает себя обладателем подобных истин.

Сократ полагает, что познание сущности вещей — это познание общих понятий. В сократовских диалогах и выявляется некоторое содержание общих понятий. У Сократа нет логической схемы, он отталкивается от обычных представлений, показывая, что они ограничены. Дальше логическая индукция - восхождение от частного к общему.

Какие выводы для логики следуют из существования парадоксов? Прежде всего, наличие большого числа парадоксов говорит о силе логики как науки, а не о ее слабости, как это может показаться. Обнаружение парадоксов не случайно совпало с периодом наиболее интенсивного развития современной логики и наибольших ее успехов.

Только современная логика извлекла из забвения саму проблему

парадоксов, открыла или переоткрыла большинство конкретных логических парадоксов. Она показала далее, что способы мышления, традиционно исследовавшийся логикой, совершенно недостаточны для устранения парадоксов, и указала принципиально новые приемы обращения с ними.

Парадоксы ставят важный вопрос: в чем, собственно, подводят нас некоторые обычные методы образования понятий и методы рассуждений? Ведь они представлялись совершенно естественными и убедительными, пока не выявилось, что они парадоксальны.

Парадоксами подрывается вера в то, что привычные приемы теоретического мышления сами по себе и без всякого особого контроля за ними обеспечивают надежное продвижение к истине.

Значение софизмов и логических парадоксов для развития науки и человеческого мышления очень велико. Именно с их появлением зарождались ростки современной логики, которой посвящено множество различной литературы.

**3. Классификация математических софизмов**

Разбор и решение разнообразных математических задач, особенно нестандартных, помогает развивать логику и смекалку. Именно к таким задачам относятся математические софизмы. В этом разделе работы будет рассмотрено четыре типа математических софизмов: алгебраические, геометрические, арифметические и логические.

**3.1. Алгебраические софизмы**

Алгебра — один из больших разделов математики, принадлежащий к числу старейших ветвей этой науки наряду с арифметикой и геометрией. Задачи, а также методы, отличающие её от других отраслей математики, создавались постепенно, начиная с древности. Алгебра возникла под влиянием нужд общественной практики, в результате поисков общих приёмов для решения однотипных арифметических задач. Приёмы эти заключаются обычно в составлении и решении уравнений. Т. е. алгебраические софизмы – намеренно скрытые ошибки в уравнениях и числовых выражениях.

Например:

Возьмем два положительных числа а и с. Сравним два отношения:

а/-c и -а/c

Они равны, так как каждое из них равно –(а/с). Можно составить пропорцию: a/-c=-a/c

Но если в пропорции предыдущий член первого отношения больше последующего, то предыдущий член второго отношения также больше своего последующего. В нашем случае а>-с, следовательно, должно быть –а> с, т. е. отрицательное число больше положительного.

Где ошибка?

Данное свойство пропорции может оказаться неверным, если некоторые члены пропорции отрицательны.

**3.2. Геометрические софизмы**

Геометрические софизмы — это умозаключения или рассуждения, обосновывающие какую-нибудь заведомую нелепость, абсурд или парадоксальное утверждение, связанное с геометрическими фигурами и действиями над ними.

Например:

1) «Через точку на прямую можно опустить два перпендикуляра»



Попытаемся "доказать", что через точку, лежащую вне прямой, к этой прямой можно провести два перпендикуляра. С этой целью возьмем треугольник АВС.

На сторонах АВ и ВС этого треугольника, как на диаметрах, построим полуокружности. Пусть эти полуокружности пересекаются со стороной АС в точках Е и Д. Соединим точки Е и Д прямыми с точкой В. Угол АЕВ прямой, как вписанный, опирающийся на диаметр; угол ВДС также прямой. Следовательно, ВЕ перпендикулярна АС и ВД перпендикулярна АС. Через точку В проходят два перпендикуляра к прямой АС. Где ошибка?

Рассуждения, о том, что из точки на прямой можно опустить два перпендикуляра, опирались на ошибочный чертеж. В действительности полуокружности пересекаются со стороной АС в одной точке, т. е. ВЕ совпадает с ВD. Значит из одной точки на прямой нельзя опустить два перпендикуляра.

**3.3. Логические софизмы**

Много веков назад первые приверженцы софистики сформулировали утверждение, где были показаны простые нарушения логики. Они предназначены для тренировки умения спорить, поскольку увидеть несоответствие в этих фразах очень просто.

Примеры:

1. Дать больному человеку лекарство — значит, сделать добро. А чем больше один человек приносит добра другому, тем лучше для них обоих. Иными словами, больным людям нужно давать лекарство как можно больше.
2. Что ты не терял, то имеешь. Рога ты не терял. Значит, у тебя рога.
3. В диалоге Платона «Евтидем» два брата софиста буквально издеваются над необразованным крестьянином:

— Скажи-ка, есть у тебя собака?

— И очень злая.

— А есть ли у нее щенята?

— Да, тоже злые.

— И их отец, конечно, собака же?

— Да, и это тоже мой пес.

— Твой?

— Конечно, мой.

— Значит, этот отец — твой, следовательно, твой отец — собака, и ты брат щенят.

**Заключение**

О математических софизмах и парадоксах можно говорить бесконечно много, как и о математике в целом. Изо дня в день рождаются новые софизмы и парадоксы, некоторые из них останутся в истории, а некоторые просуществуют один день.

Математические софизмы – это лишь часть одного большого течения. Поиск заключенных в софизме ошибок, ясное понимание их причин ведет к осмысленному изучению математики. Обнаружение и анализ ошибки, заключенной в софизме, очень часто оказывается более поучительным, чем просто разбор решений «безошибочных» задач. Эффектная демонстрация «доказательства» явно неверного результата, демонстрация того, к какой нелепице приводит пренебрежение каким-либо математическим правилом, и последующий поиск, и разбор ошибки, позволяют понять и «закрепить» математическое правило или утверждение.

В данном проекте были разобраны лишь некоторые виды софизмов и парадоксов, с целью научиться их определять и раскрывать, не попав в подобную логическую ловушку.

Благодаря софизмам и парадоксам можно научиться искать ошибки в рассуждениях других, научится грамотно строить свои рассуждения и логические объяснения.

Список использованной литературы

1. Большая математическая энциклопедия/Якушева Г. М. и др. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2005.

2. Математические софизмы Книга для учащихся 7–11 классов. Авторы: А.Г. Мадера

3. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить - М.: Просвещение, 1990.

4. Ивин А. А. Логика. Учебное пособие. Издание 2-е. - М.: Знание, 1998.

5. Свинцов В.И. Логика. Элементарный курс для гуманитарных специальностей. — М., 1998.

http://ru.wikipedia.org/wiki/Софизм