



Главное управление по образованию  
Витебского областного исполнительного комитета

Государственное учреждение  
дополнительного образования взрослых  
«Витебский областной институт развития образования»

# Использование логико-смысловых моделей на учебных занятиях по математике

*Практические материалы*

Витебск  
2019

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ВИТЕБСКОГО ОБЛАСТНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ  
“ВИТЕБСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ”

# **Использование логико-смысловых моделей на учебных занятиях по математике**

*Практические материалы*

Витебск  
2019

Печатается в соответствии с решением редакционно-издательского совета государственного учреждения дополнительного образования взрослых «Витебский областной институт развития образования»

Составители:

**В.Н.Купава**, учитель математики квалификационной категории “учитель-методист” ГУО “Бабиничская средняя школа Оршанского района”,

**И.И.Королёва**, методист центра дошкольного и общего среднего образования Витебского областного института развития образования

Рецензенты:

**С.М.Шингарёва**, методист отдела планирования и организации образовательного процесса, преподаватель кафедры управления развитием образовательных систем Витебского областного института развития образования,

**М.А.Ацецкая**, учитель математики высшей квалификационной категории ГУО «Гимназия №1 г.Орши»

И 88 Использование логико-смысловых моделей на учебных занятиях по математике: практические материалы – Витебск: ГУДОВ «ВО ИРО», 2019. – 19 с.

В брошюре предложены материалы из опыта работы Купавы Валентины Николаевны, учителя математики квалификационной категории “учитель-методист” ГУО “Бабиничская средняя школа Оршанского района” – логико-смысловые модели, которые могут быть использованы учителями математики как для организации работы с обучающимися 10-11 классов на каждом уроке, проведения факультативных занятий, так и для подготовки к экзамену за курс средней школы, централизованному тестированию.

Адресуется руководителям МО учителей математики, учителям математики учреждений общего среднего образования, реализующим учебную программу на третьей ступени обучения, слушателям повышения квалификации.

ББК 74.262.21

## **Введение**

В современном информационном пространстве от выпускников учреждений общего среднего образования требуются гибкая адаптация к быстро изменяющимся условиям, умение критически мыслить, умение выделять необходимые сведения из большого объема информации. Эти качества позволяют успешно реализовывать себя в постоянно изменяющемся мире, на рынке труда. Однако многие из обучающихся испытывают затруднения в процессе обучения: не умеют выделять главное, устанавливать связи, обнаруживать закономерности, четко воспроизводить информацию и применять ее при выполнении практических заданий.

Психологами установлено, что легче усваивается четко структурированный учебный материал, логически преподнесенный и переработанный, а визуальное представление учебного материала (использование схем, таблиц и др.) на 50% повышает уровень его усвоения. Целесообразным является применение на занятиях элементов дидактической многомерной технологии, в частности – логико-смысловых моделей. Понятие ”логико-смысловая модель“ было введено доктором педагогических наук В.Э. Штейнбергом для представления знаний в виде многомерной модели. Использование логико-смысловых моделей (далее – ЛСМ) помогает значительно повысить эффективность образовательной деятельности, одновременно позволяя учесть тип познавательной деятельности обучающихся. Особенно эффективно использование ЛСМ для обучающихся с правополушарным типом познавательной деятельности, которые склонны рассматривать частности, слагающие целое, осуществлять поиск общей картины и смысла явления и для которых основной метод познания – дедуктивный (от общего к частному). Построение ЛСМ способствует формированию целостного восприятия любой информации.

В брошюре описаны подходы к составлению ЛСМ, представлены конкретные ЛСМ, разработанные Купавой Валентиной Николаевной, учителем математики квалификационной категории ”учитель-методист“ ГУО ”Бабиничская средняя школа Оршанского района“. Данные ЛСМ апробированы используются на уроках математики в практике учителей Оршанского района.

## **Подходы к составлению логико-смысловых моделей**

Дидактическая многомерная технология позволяет представить знания в компактной, универсальной форме с помощью ключевых слов. ЛСМ – один из главных инструментов многомерной дидактической технологии. Каждая логико-смысловая модель имеет два компонента: логический — в виде определенного порядка координат и узлов и смысловой — в виде содержания координат и узлов, размещенных на каркасе и образующих связанную систему.

Основными требованиями для составления логико-смысловых моделей являются: лаконичность, структурность, компактность расположения учебного материала, доступность для понимания, оптимальность объема.

Каждая ЛСМ сочетает в себе несколько функций: информационную, коммуникативную, суммирующую, контролирующую и стимулирующую.

Среди ЛСМ можно выделить следующие виды моделей: описательную, конструктивную, эвристическую. Каждый вид ЛСМ сочетается с типом и видом учебного занятия.

Конструирование ЛСМ осуществляется по определенным правилам:

- в центр системы координат помещается изучаемая тема;
- определяется набор координат — перечень основных ”крупных“ вопросов по изучаемой теме;
- определяется набор опорных узлов для каждой координаты (определения, понятия, теоремы и аксиомы, правила, формулы и т.д.) и выбор ключевых слов для их названия с целью кодирования информации;
- опорные узлы ранжируются;
- устанавливаются связи (если имеются) между опорными узлами смежных координат.

После занесения информации получается многомерная модель в виде координатно-матричного каркаса опорно-узлового типа, которая способствует наглядному, логичному, последовательному представлению и усвоению знаний.

Логико-смысловые модели можно применять при изучении различных тем и разделов математики. На первоначальном этапе обучающиеся могут испытывать затруднения, поэтому преподаватель обязан оказать им помощь в построении логико-смысловых моделей, координировать их работу. Сформированные умения дают возможность обучающимся самостоятельно конструировать логико-смысловые модели, что позволяет им глубоко понимать и усваивать изучаемый материал, сравнивать, делать выводы и приходить к научному обобщению.

Логико-смысловые модели могут применяться на различных этапах обучения:

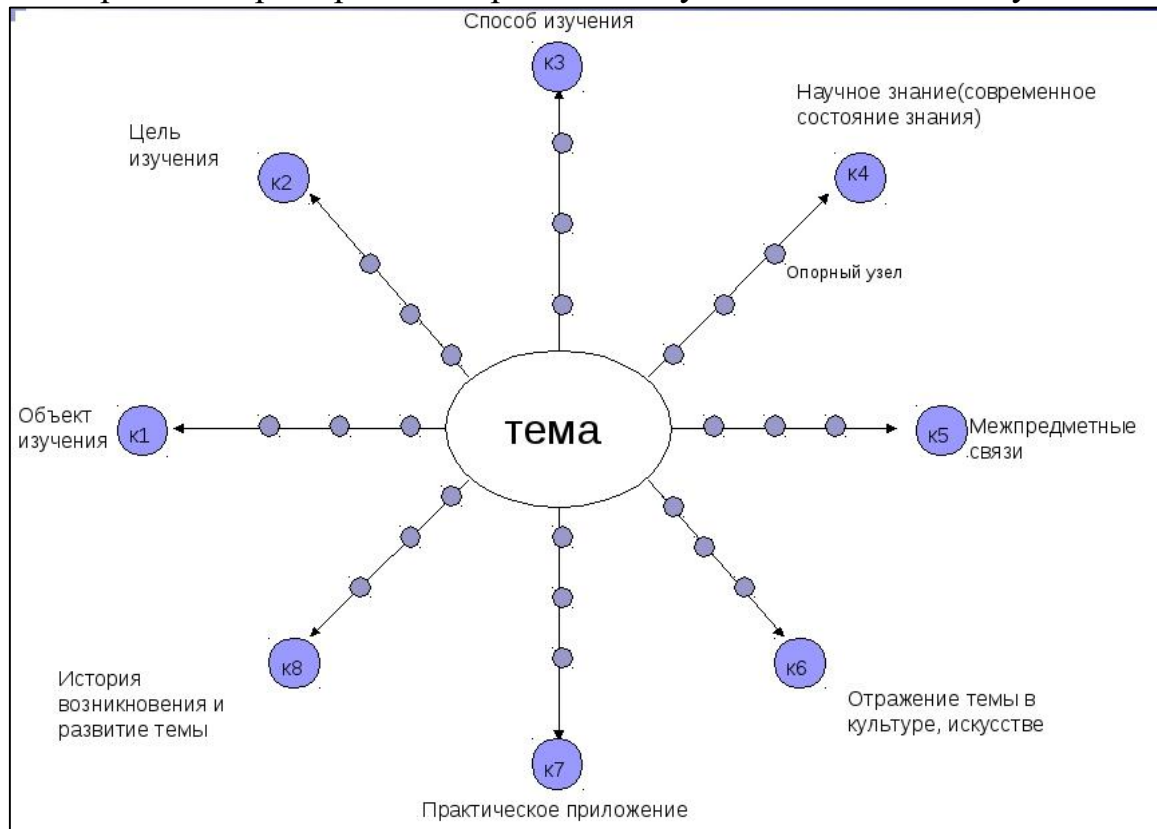
- при актуализации знаний ЛСМ помогает обучающимся логически грамотно построить ответ и представить исчерпывающую информацию по теме;
- при формировании новых знаний в качестве приема конспектирования и запоминания темы;
- на этапе формирования умений в качестве алгоритма, способствующего поиску решения задачи;
- на этапе рефлексии ЛСМ помогает преподавателю выявить степень понимания и усвоения материала обучающимися.

ЛСМ можно использовать на уроках при организации групповой и индивидуальной работы обучающихся, организации контроля и взаимоконтроля знаний.

Целесообразно использовать ЛСМ на обобщающих занятиях, поскольку они помогают обучающимся удерживать в поле зрения полный объем информации, устанавливать связи с уже изученными темами.

Также логико-смысловые модели могут стать средством для продуктивной деятельности обучающихся при выполнении домашнего задания. Для этого обучающимся можно предложить следующие задания:

- составить перечень вопросов (координат) по изученной на занятии теме;
- подготовить устное монологическое высказывание по теме, отображённой в логико-смысловой модели;
- составить список ”смысловых гранул“ по одной или нескольким координатам;
- привести примеры по координатным узлам и связям между ними.



Преимущества ЛСМ: системность, научность, доступность, наглядность, сознательность и активность, прочная осознанность.

Использование логико-смысловых моделей позволяет получить целостное представление об изучаемом объекте, осуществить связь между различными темами уроков по одной изучаемой теме учебного предмета, способствует его четкой систематизации и быстрому запоминанию, развивает у обучающихся умение логически мыслить, делить общие понятия на частные, выясняя при этом связи между ними и закономерности, компактно и системно обучать структурированию знаний и логике, организовывать самостоятельную работу обучающегося над конкретной темой при выполнении им творческого, исследовательского задания и использовать полученные знания для выполнения заданий.

Таким образом, применение на занятиях логико-смысловых моделей, усиливает наглядность изучаемого материала.

**Опыт работы с ЛСМ**  
**учителя-методиста Купавы Валентины Николаевны**

Валентина Николаевна является творческим, ищущим педагогом. Награждена нагрудным знаком "Отличник образования Республики Беларусь". Является руководителем методического объединения учителей математики Оршанского района. Она на протяжении многих лет работает в профильных математических классах. На своих уроках и факультативных занятиях она активно использует логико-смысловые модели, предложенные в брошюре. Это даёт хорошие результаты при подготовке детей к занятиям, к олимпиадам, централизованному тестированию.

Нежелание учиться – это одна из проблем современного образования, считает Валентина Николаевна. И здесь она называет много причин, среди которых: неумение учиться, невостребованный материал, однообразие учебного процесса. Большинству обучающихся трудно запомнить большой объем информации, который превышает их психические возможности. Перед многими учителями стоят вопросы: как сделать так, чтобы обучающиеся не только хорошо и прочно усваивали материал, но и умели выделять главное и второстепенное, существенное и несущественное, умели обобщать, формулировать выводы, строить доказательство, подводить под понятие.

Ответы на эти вопросы Валентина Николаевна искала, используя на учебных занятиях различные педагогические технологии, и нашла, когда познакомилась с многомерной дидактической технологией (МДТ), или технологией дидактических многомерных инструментов (ДМИ).

Изучив теоретические основы технологии и опыт применения её на практике, педагог стала использовать логико-смысловые модели в обучении математике обучающихся 10 класса, изучающих математику на повышенном уровне. Но сначала обучающихся необходимо было подготовить для восприятия логико-смысловой модели, так как модели не должны даваться им в готовом виде, они должны составляться вместе с учителем. Для этого были проведены занятия, на которых обучающимся объяснили, что собой представляет логико-смысловая модель, как она выглядит, для чего предназначена и как правильно ее создавать. Затем педагог вместе с обучающимися на учебных занятиях работали над первой ЛСМ «Функции», искали ключевые слова в определениях, свойствах, подбирали наиболее удачные словосочетания, обозначения для кодирования опорных узлов.

Данный прием обучения способствует формированию таких учебных навыков, как умение структурировать знания, подробно и сжато передавать содержание, ведь эти умения пригодятся им и в дальнейшей учебе. Валентина Николаевна считает, что, если на учебных занятиях постоянно обращаться к логико-смысловым моделям «Функции», «Тригонометрия», «Тригонометрические уравнения», «Степенная функции» и др., то обучение будет оптимальным.

Тема «Тригонометрия» – одна из самых сложных в курсе школьной математики. На ее изучение в учебной программе (повышенный уровень) отведено 65 часов. Поэтому по данной теме было создано 4 логико-смысловых модели: «Тригонометрия», «Тригонометрические функции», «Обратные тригонометрические функции» и «Тригонометрические уравнения».

Логико-смысловая модель «Тригонометрия» содержит полный список: определение, свойства тригонометрических функций, формулы, обратные тригонометрические функции, методы решений тригонометрических уравнений. Модель объединяет в себе цикл учебных занятий (65 часов). На первом занятии по теме строился каркас модели, чтобы обучающиеся могли видеть весь материал, который предстоит изучить в целом. Заполнялась первая и вторая координаты, где фиксировались все вопросы, на которые необходимо обратить внимание при изучении темы. На последующих занятиях заполнялись остальные координаты по отдельности и во взаимосвязи с предыдущими. На уроках закрепления знаний модель дорабатывалась, уточнялась, изменялась на основе ранее усвоенных знаний и умений.

По данной схеме на обобщающем занятии повторяется и систематизируется весь материал. Таким образом, получается опорный конспект темы. Для осознанного и прочного усвоения тригонометрических формул обучающиеся устанавливают, с помощью каких преобразований из одной группы формул получаются другие. Они учатся находить рациональные способы выполнения задания, решая его различными способами, т.е. применяя формулы различных групп.

Логико-смысловая модель «Тригонометрические уравнения» – это развёрнутые координаты «Тригонометрические уравнения» (К5) и «Методы решения уравнений» (К6) модели «Тригонометрия». Модель объединяет в себе цикл учебных занятий. Координаты заполняются по мере изучения различных видов тригонометрических уравнений.

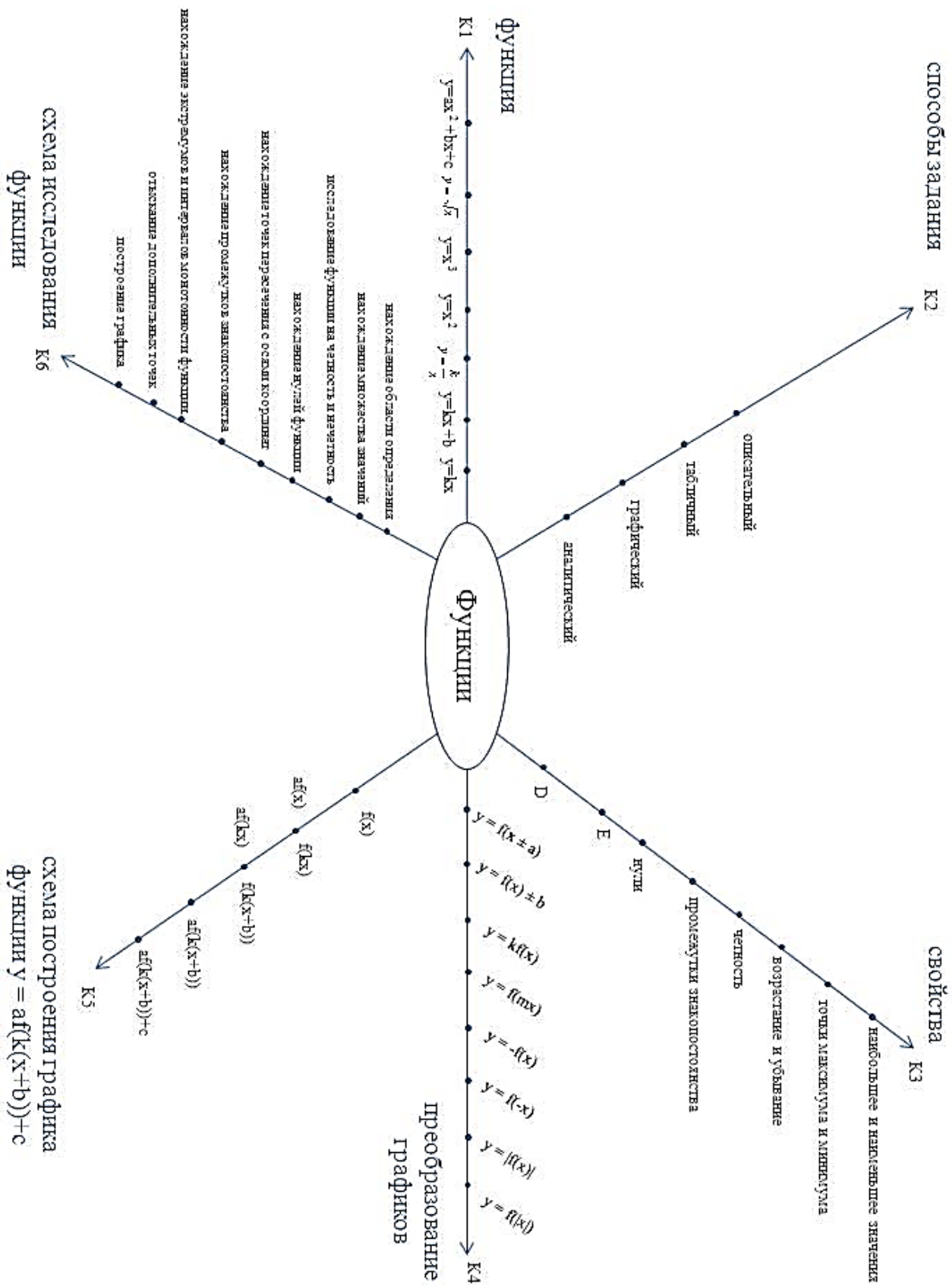
Логико-смысловые модели Валентина Николаевна использует на различных этапах учебного занятия. Так, например, на этапах актуализации опорных знаний и изучения нового материала обучающиеся вместе с учителем моделируют ЛСМ, которые включают содержание темы в виде блоков информации, расположенных в определенной последовательности, позволяющей установить логические связи между ними. На этапе обобщения и систематизации знаний обучающиеся используют ЛСМ для того, чтобы рассказать друг другу изученный материал. При подготовке к контрольной работе обучающиеся могут пользоваться соответствующей ЛСМ по теме. Данные модели можно использовать как для подготовки к экзамену, так и для подготовки к централизованному тестированию.

Следует отметить тот факт, что представленные в брошюре ЛСМ активно используются учителями математики Оршанского района, своим опытом применения ЛСМ учителя делятся на заседаниях методических объединений. Результативность применения ЛСМ подтверждается повышением общего уровня обученности по учебному предмету «Математика».

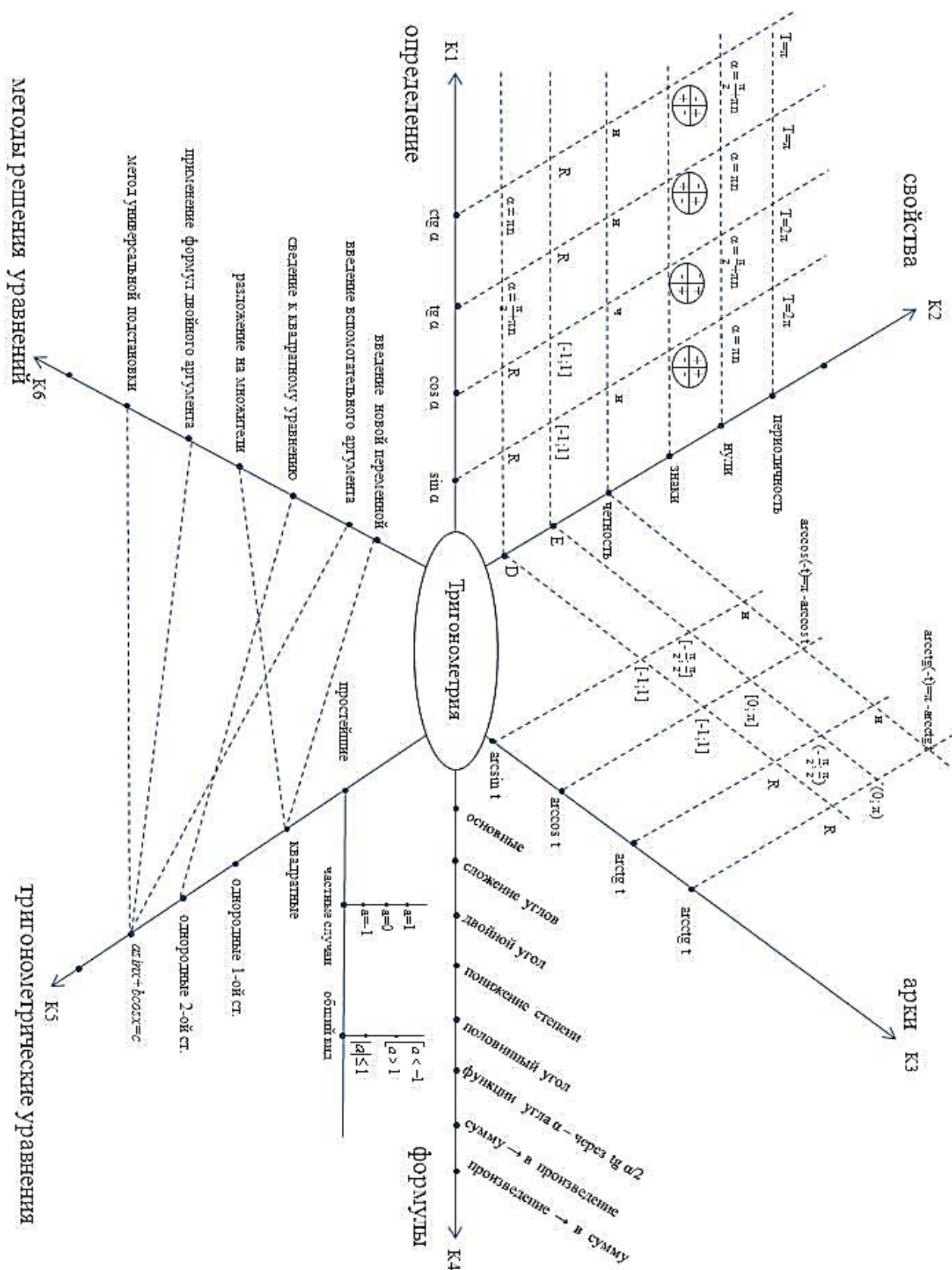


# Логико-смысловые модели

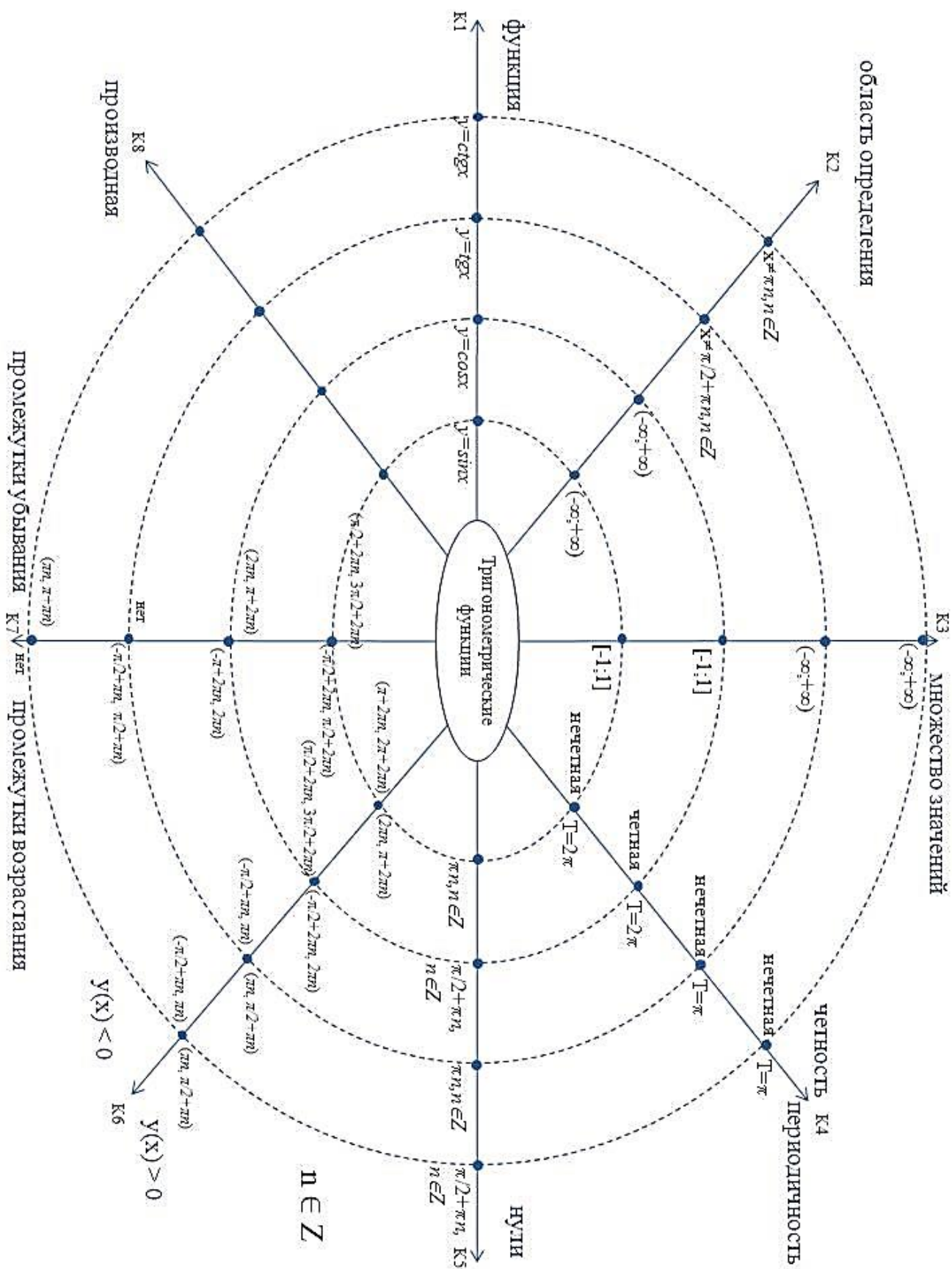
## Функции



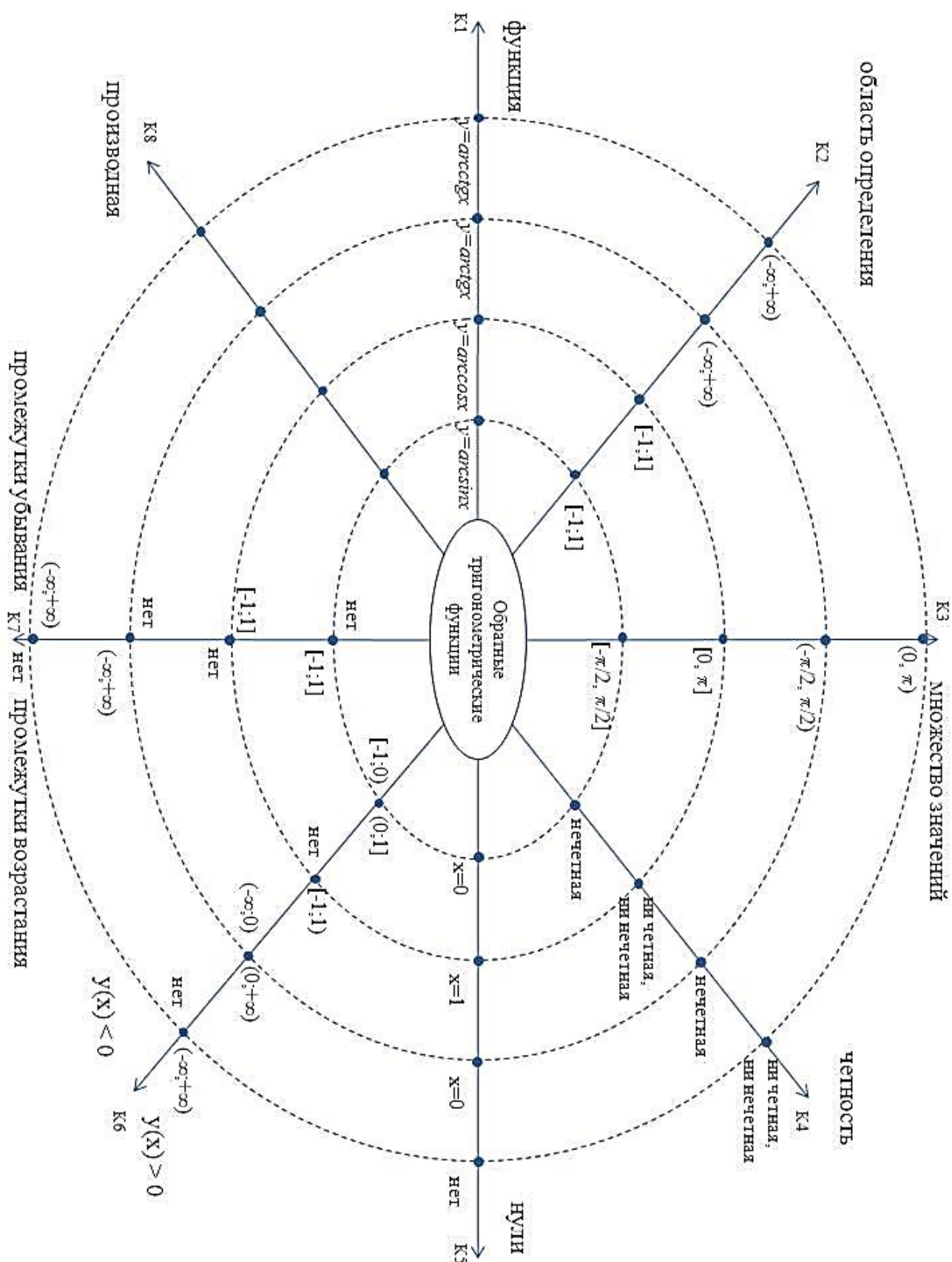
# Тригонометрия



## Тригонометрические функции

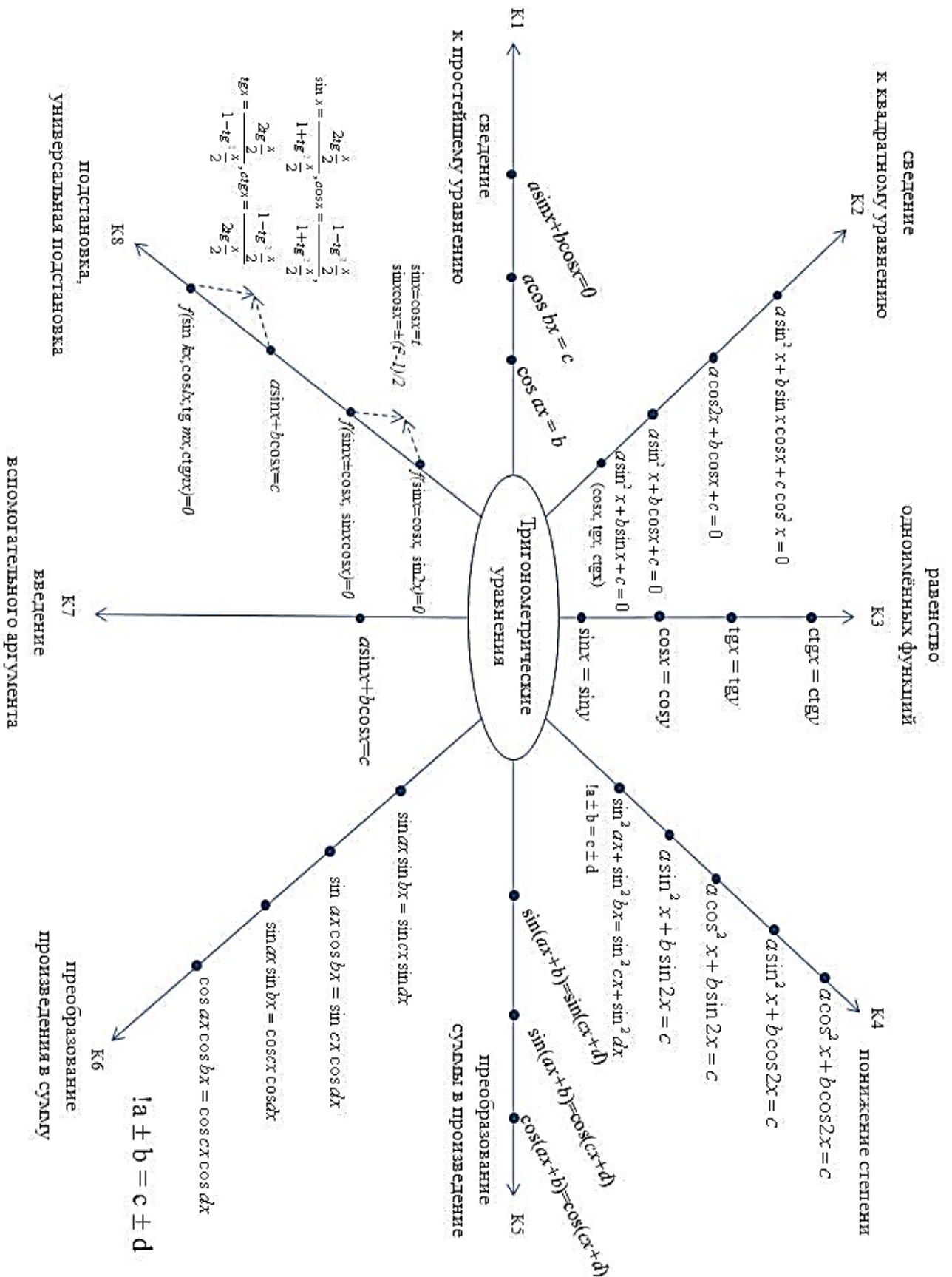


## Обратные тригонометрические функции

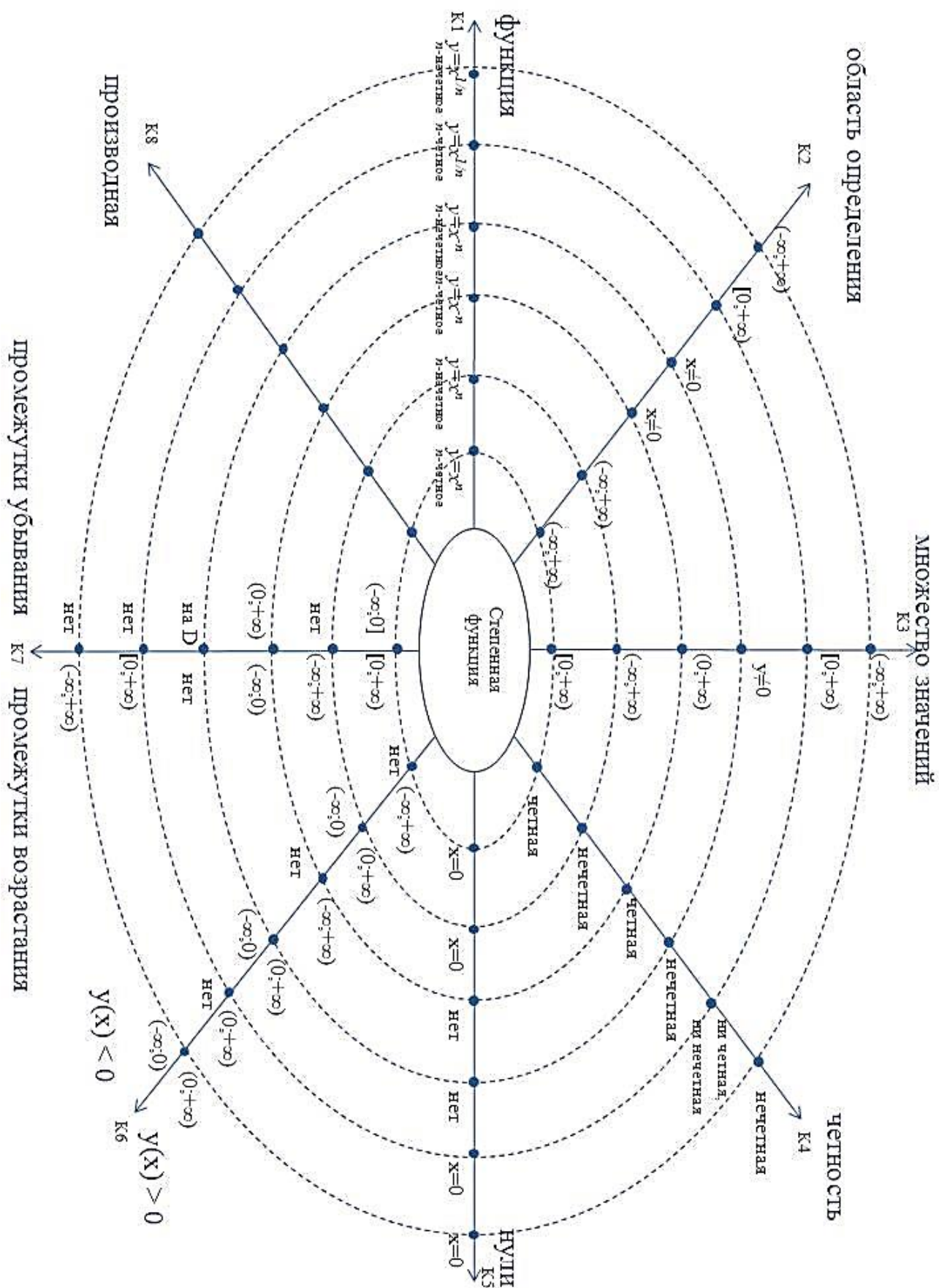




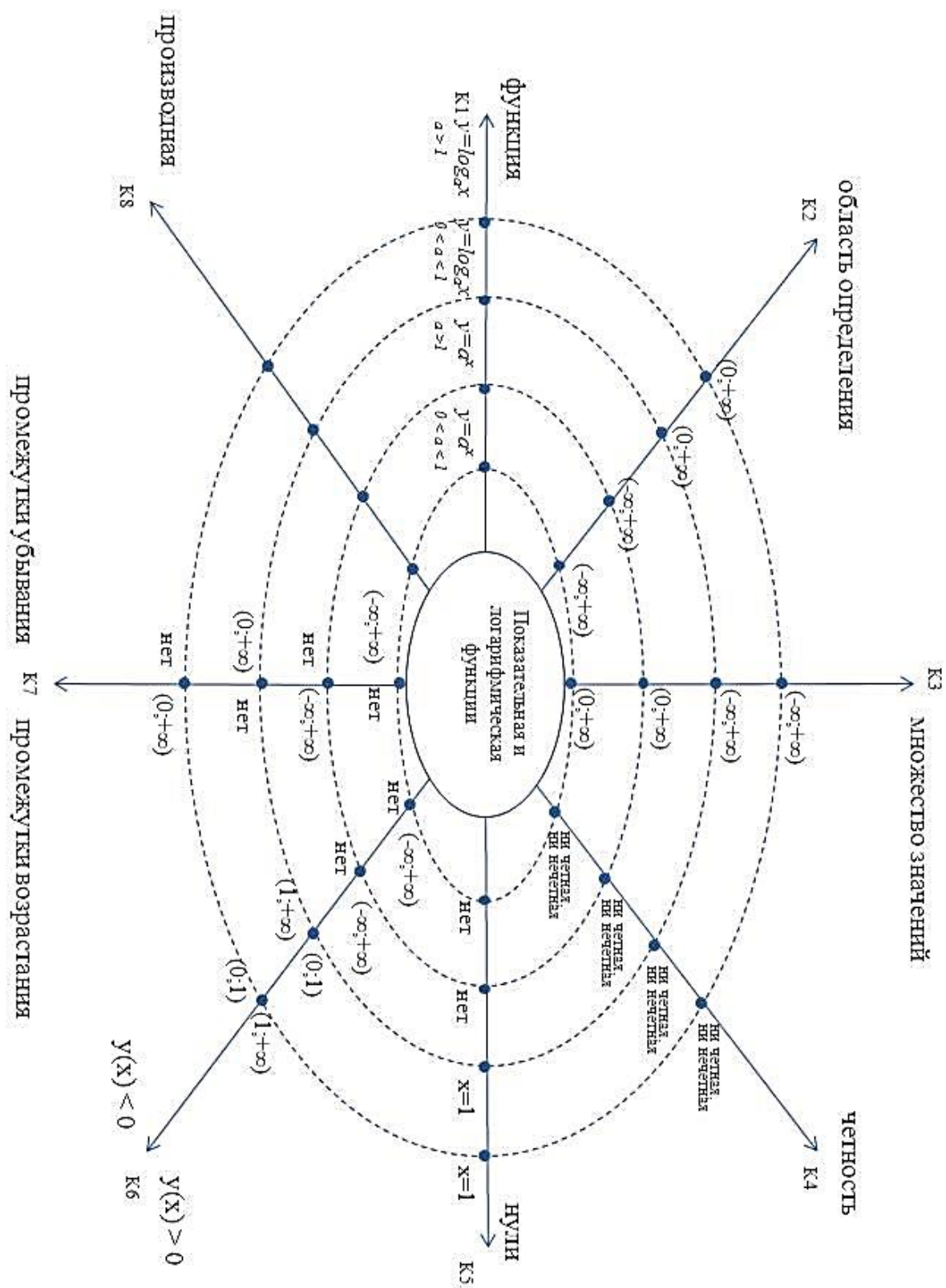
# Тригонометрические уравнения



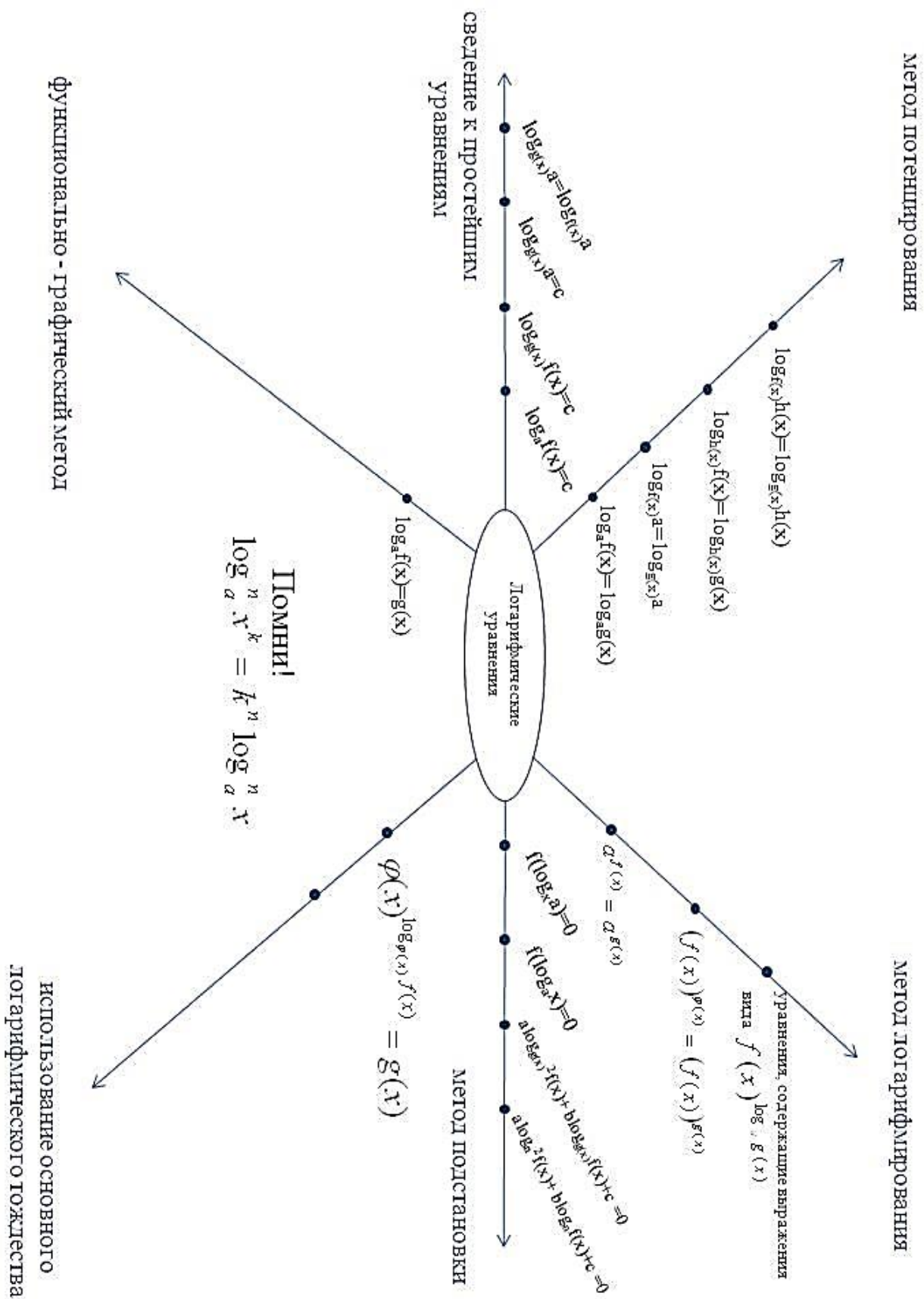
## Степенная функция



## Показательная и логарифмическая функции

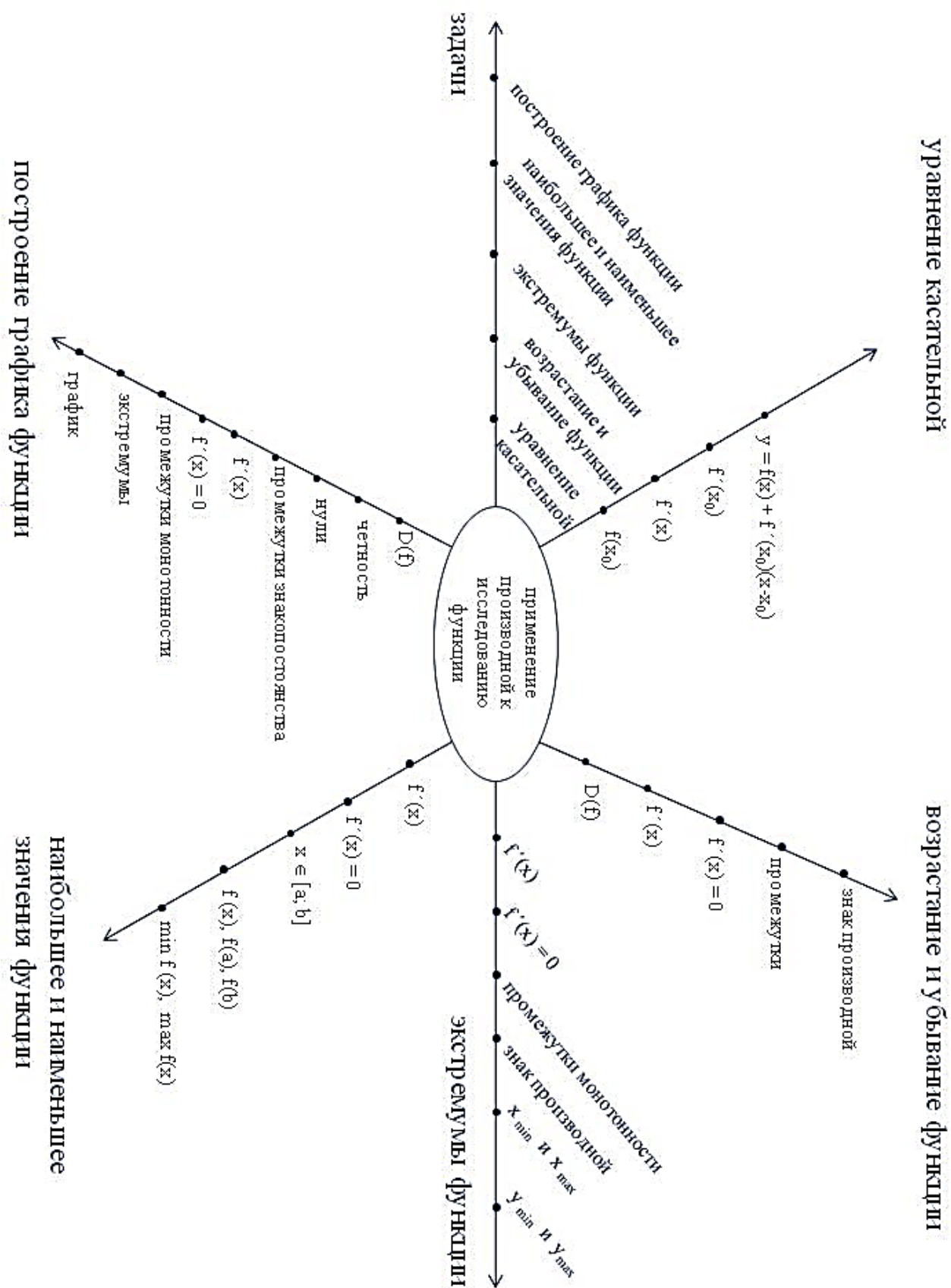


# Логарифмические уравнения

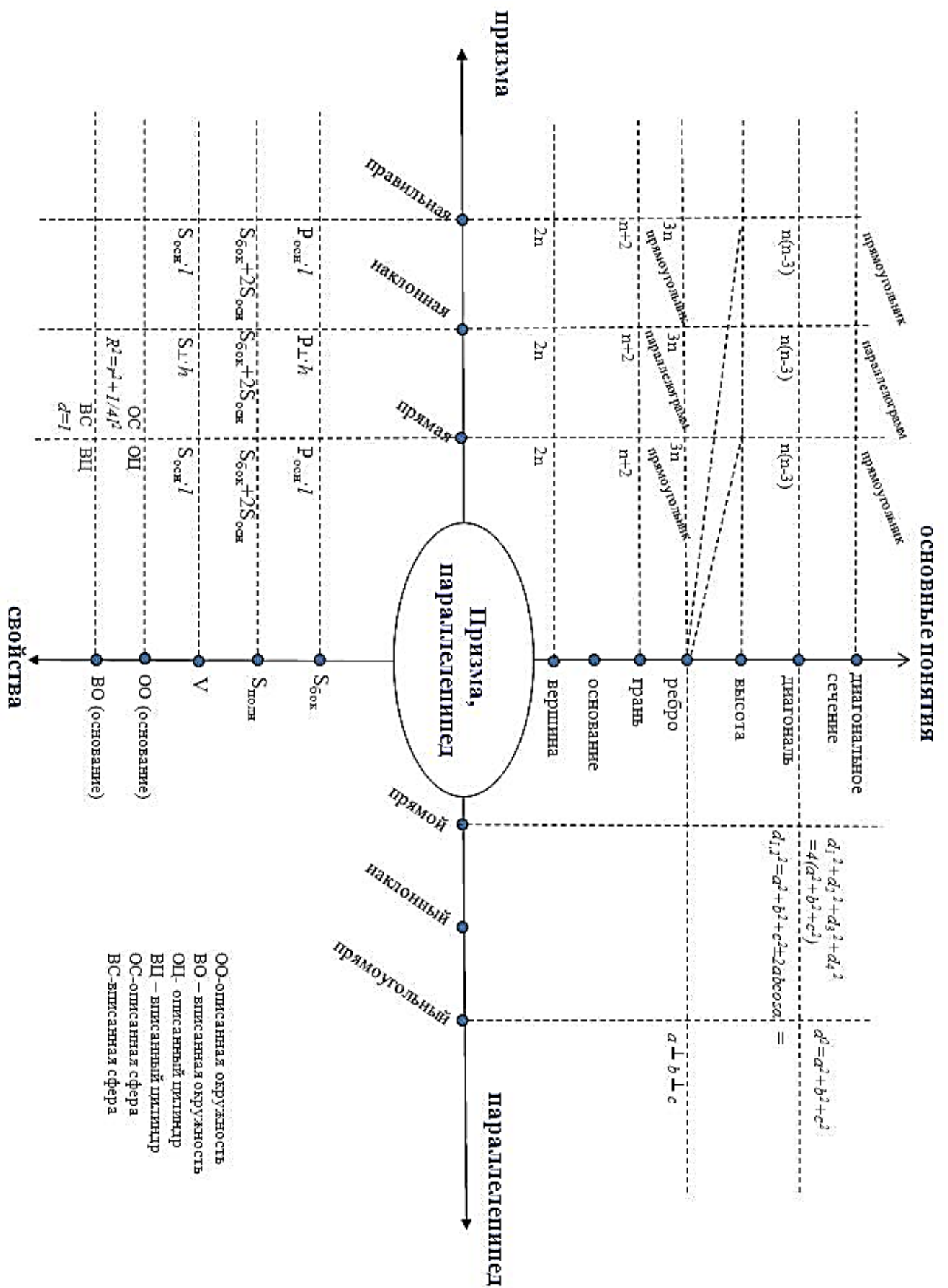




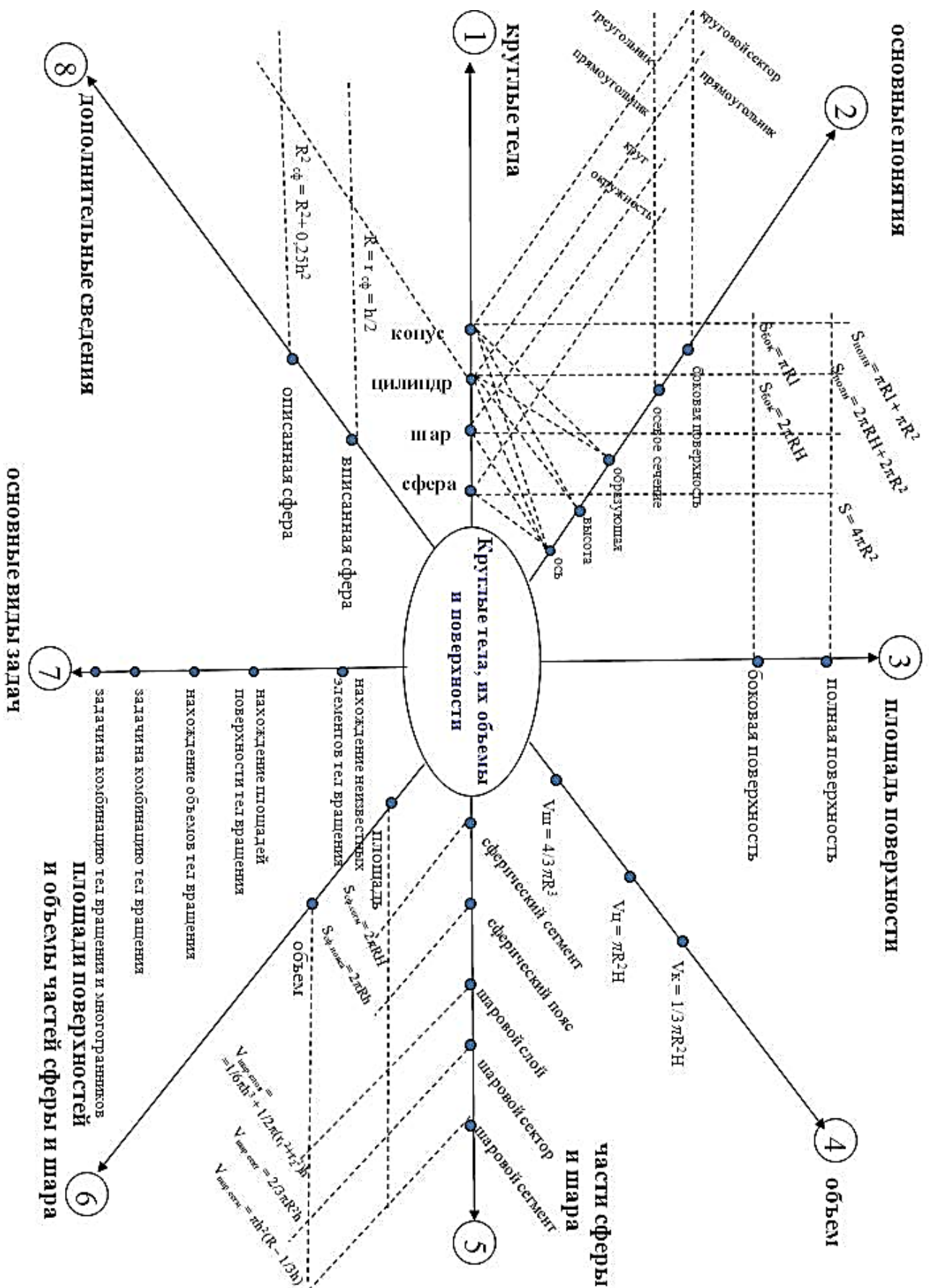
# Применение производной к исследованию функции



## Призма, параллелепипед



# Круглые тела, их объемы и поверхности



## Литература

1. Остапенко, А.А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии / А.А.Остапенко. – М: НИИ школьных технологий, 2005. – 384 с.
2. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии – 2 / Н.И. Запрудский. – Мн.:Сэр-Вит, 2010. – 252 с.
3. Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика / В.Э.Штейнберг. – М.: Народное образование, 2002. – 304 с.

## Содержание

Введение .....	3
Подходы к составлению логико-смысловых моделей .....	3
Опыт работы с ЛСМ учителя-методиста Купавы Валентины Николаевны .....	5
Логико-смысловые модели.....	8
Функции .....	8
Тригонометрия.....	9
Тригонометрические функции.....	10
Обратные тригонометрические функции .....	11
Тригонометрические уравнения .....	12
Степенная функция .....	13
Показательная и логарифмическая функции .....	14
Логарифмические уравнения .....	15
Применение производной к исследованию функции.....	16
Призма, параллелепипед .....	17
Круглые тела, их объемы и поверхности.....	18
Литература .....	19

*Практические материалы*

# **Использование логико-смысловых моделей на учебных занятиях по математике**

Составители  
В.Н.Купава,  
И.И.Королёва

Корректурa  
Ю.А.Щуко

Подписано в печать 21.06.2019    Формат 60 x 84  
Усл. печ. л. 1,0    Заказ 135    Тираж 40

Государственное учреждение дополнительного образования взрослых  
«Витебский областной институт развития образования»  
210602, г.Витебск, пр-т Фрунзе, 21

Растиражировано на ксероксе ГУДОВ «ВО ИРО»