

Р. Ф. Соболевский      ЛОГИЧЕСКИЕ  
и математические



*Р. Ф. Соболевский*

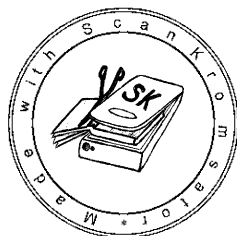
---

# Логические и математические игры

---

МИНСК «НАРОДНАЯ АСВЕТА» 1977

*Рекомендовано Управлением школ  
Министерства просвещения БССР*



Scan AAW

**Соболевский Р. Ф.**  
**С 54**      **Логические и математические игры.** Мн., «Нар. ас-  
вета», 1977.

96 с. с ил.

Предлагаемая книга содержит описание игр и дидактический материал для их проведения.

Игры рассчитаны на детей 6—10 лет. Они способствуют развитию логического и математического мышления детей.

Пособие предназначается для воспитателей детских садов, учителей начальных классов и родителей, а также может быть использовано учителями математики IV—V классов.

С 60601-065  
М 303(05)77 102-77

379.51

© Издательство «Народная асвета», 1977.

## От автора

Многие поколения людей обучались в начальных классах только четырем арифметическим действиям над натуральными числами. По существу, единственная цель начального обучения математике состояла в обучении счету. Еще совсем недавно считалось, что дети 6—10 лет в силу возрастных особенностей не в состоянии понять более четырех арифметических действий. Однако проведенные за последние 10—15 лет психолого-педагогические эксперименты, а также опыт применения новых программ начального обучения математике (именно математике, а не арифметике) опровергли эту точку зрения.

Как оказалось, учащиеся начальных классов способны понять важные математические идеи (множество, отношение, функция, уравнение, неравенство, алгоритм, геометрическая фигура, комбинаторика и др.), разумеется, переведенные на доступный им язык. При этом обучение счету, конечно, остается одной из целей начального обучения математике, но отнюдь не единственной. Вместе с обучением арифметическим операциям очень важным является обучение логическим операциям, своевременное развитие строгого мышления и выработка привычки пользоваться некоторыми простыми, но фундаментальными математическими идеями.

Новая школьная математика отличается от старой более широкими развивающими возможностями. Это объясняется прежде всего тем, что она строится на базе небольшого числа общих объединяющих идей и важных логических понятий.

С помощью специальных игр, в которых используются теоретико-множественные операции и отношения, можно постепенно объяснить детям точный смысл логических связок «и», «или», «если..., то», «тогда и только тогда, когда», смысл слов «все», «некоторые», «необходимо», «достаточно», «не», а также тренировать мышление детей в выполнении соответствующих логических операций и законов через материализованные действия над множествами конкретных предметов.

Следует отметить, что и раньше при изучении начал арифметики использовались множества однородных предметов (счетные палочки, кубики, фишки и т. п.), однако математи-

ческому описанию подлежала при этом лишь численность этих множеств, что приводило в конечном итоге к понятию числа, суммы и разности чисел. Для целей счета этого было достаточно.

Однако привлечение в качестве эмпирического материала только множеств однородных предметов (для описания численности) не позволяет эффективно использовать общую идею множества для умственного развития детей.

Привлечение же в качестве эмпирического материала множеств предметов с разнообразными свойствами дает возможность, наряду с абстрагированием числа и операций над числами, тренировать детей в выполнении логических операций над свойствами, характеризующими те или иные подмножества рассматриваемого множества предметов, и выявить постепенно простейшие законы этих операций, т. е. законы логики, на которых основаны рассуждения.

Идея использования материализованных действий с множествами конкретных предметов для ранней логической пропедевтики реализована, в частности, в разработанном известным психологом и математиком З. П. Дьенешем дидактическом материале «Логические блоки» (ЛБ). ЛБ могут эффективно применяться для формирования и постепенного развития у детей 6—10 лет посредством системы специально разработанных игр и задач простейших и вместе с тем важнейших логических структур мышления, с помощью которых достигается необходимое умственное (прежде всего логическое) развитие, способствующее успешному усвоению математических знаний.

Игра для детей является одной из самых привлекательных форм деятельности. Поэтому естественно искать возможности применения ее в подготовке детей к усвоению важных математических идей (отношения, отображения, алгоритма), т. е. обучать математике, играя в математику. Эту цель и преследует предлагаемый набор игр.

В пособии помещен дидактический материал, представляющий собой упрощенный («плоский») вариант логических блоков, названных «фигурами». Он состоит из 32 фигур, каждая из которых характеризуется тремя свойствами: формой, цветом и величиной. Имеются 4 формы: круглая, квадратная, треугольная и прямоугольная; 4 цвета: красный, синий, желтый и белый; 2 величины: большая и малая. Так, фигура может быть круглой синей большой, или квадратной красной малой, или треугольной белой большой и т. п.

Все игры сгруппированы в четыре серии: М — Л (множество — логика), О — Ф (отношение — функция), ВМ (вычислительные машины) и ДС (дедуктивные системы).

В играх серии М — Л используется дидактический материал «фигуры». С помощью этих игр дети учатся выделять из данного множества различные подмножества по характери-

ческим свойствам и классифицировать их по совокупности выделенных свойств. Операции над материальными объектами, над конкретными множествами предметов переводятся в логические операции над высказываниями, выражающими характеристические свойства множеств.

Дидактический материал «фигуры» используется и в играх второй серии О — Ф. С помощью этих игр разъясняются свойства некоторых отношений, заданных в виде «стрелочных схем» (графов), и формируются первые представления о функциях как об отображениях одного множества в другое. Понятия «отношение» и «функция» принадлежат к фундаментальным, базисным понятиям современной школьной математики, поэтому первые представления, подготавливающие формирование этих понятий, дети должны получить как можно раньше. Эту цель и преследует данная серия игр.

Большое место в начальном обучении вполне правомерно занимает вычислительная работа. Однако она является довольно скучной и быстро утомляет детей.

Игры третьей серии ВМ обучают детей различным вычислительным алгоритмам, включая решение определенных видов уравнений, в увлекательной для них форме «вычислительной машины». «Вычислительная машина» представляет собой блок-схему соответствующего вычисляющего алгоритма. Проведение игр данной серии в школе показало, что дети вычисляют с интересом, так как воображают, что это делают не они, а нарисованная на бумаге (или классной доске) «вычислительная машина».

В этих играх дети получают также первые представления о циклических вычислительных процессах, заданных алгоритмами, состоящими из арифметических операторов и логических условий. Это подготавливает учащихся к усвоению в дальнейшем способов программирования задач для ЭВМ, к общению с этими умными машинами.

Игры четвертой серии ДС определенным образом идейно связаны с играми третьей серии. Они формируют первые представления о дедуктивных системах, обучая маленьких детей «доказывать теоремы» составлением цепочек фигур по заданным исходным цепочкам («аксиомам» — началам игры) и правилам их преобразования («правилам вывода» — правилам игры).

Игры этой серии закладывают первоначальные основы подготовки мышления детей к изучению математики, представленной в виде дедуктивной теории, к пониманию сущности аксиоматического метода построения математических теорий.

По каждой игре даны: название, цель, описание игры, дидактический материал для ее проведения. Для отдельных игр даются методические указания по организации игр.

Игры могут проводиться между отдельными детьми, командами из учащихся, между учителем и группой учащихся или всем классом, между родителями и детьми.

Для каждой из четырех серий игр указано, как может быть использована классная доска и специально изготовленный дидактический материал для проведения игр в классной обстановке.

Дидактический материал каждый ребенок может изготовить на уроках труда или дома (или в детском саду). Дети должны раскрасить в определенные цвета геометрические фигуры и вырезать их (таблицы 1, 7, 8). Эти фигуры, а также цифры, буквы и знаки действий надо хранить в заранее заготовленном конверте.

В приложении даны также таблицы для проведения отдельных игр и образцы решения некоторых задач, возникающих и решаемых участниками в процессе игры.

Весь текст, описание игр, их организация, предназначен, разумеется, для взрослых (воспитателей, учителей, родителей) организаторов игр с детьми. По образцу игр, описанных в пособии, они смогут придумать другие игры в каждой из четырех серий.

Автор выражает глубокую благодарность доктору педагогических наук профессору А. А. Столяру за помощь и советы по составлению пособия.

Для проведения игр серии М — Л каждый играющий должен иметь:

- 1) набор фигур, изготовленный по таблице 1;
- 2) таблицы 2, 3, 4, 5, 6, 6а, 6б, 6в.

**М — Л. 1.** Игра с фигурами «Форма — цвет» (таблица 2).

**Ц е л ь:** тренировка детей в распознавании формы и цвета фигур.

**О п и с а н и е и г р ы.** Играют двое. Оба имеют одинаковое количество фигур (один — малые фигуры, другой — большие). Первый игрок кладет в какую-нибудь клетку соответствующую фигуру. Второй игрок должен ответным ходом положить соответствующую фигуру той же формы или того же цвета в одну из соседних клеток. Далее первый игрок ответным ходом кладет соответствующую фигуру в одну из соседних клеток относительно любой из двух размещенных фигур и т. д. Неправильный ход, т. е. несоответствие фигуры по форме или цвету клетке таблицы, наказывается изъятием у игрока этой фигуры.

Проигрывает тот, у кого меньше останется фигур.

Для проведения игры в классе надо изготовить достаточное количество таблиц.

**М — Л. 2.** Логическое домино «Только одно свойство».

**Ц е л ь:** тренировать детей различать свойства фигур (форму, цвет, величину).

**О п и с а н и е и г р ы.** Играют двое. Оба игрока имеют полные наборы фигур. Один кладет на стол фигуру. Ответный ход второго игрока состоит в том, что он прикладывает к этой фигуре другую, отличающуюся от нее только одним каким-нибудь свойством. Например, если первый положил на стол большой красный треугольник, то второй может ответить, приложив к нему малый красный треугольник, или большой желтый треугольник, или большой красный круг и т. п. Но если второй ответит, приложив к первой фигуре вторую, не отличающуюся от первой или отличающуюся от нее более, чем одним свойст-



вом, то ответный ход неправильный и у игрока изымается эта фигура.

При такой организации игры проигрывает тот, кто первый останется без фигур.

Возможна и другая организация игры, при которой неправильные ходы вообще не допускаются (как и в обычном домино). Неправильный ход в этом случае наказывается потерей хода.

При такой организации игры выигрывает тот, кто первый остается без фигур.

### **М — Л. 3. Игра «Отрицание» (таблица 3).**

**Ц е л ь:** формирование у детей понятия «отрицание».

**О п и с а н и е и г р ы.** Играют двое. Один игрок кладет в круг фигуры, например красные, а вне круга все остальные фигуры. Второй игрок должен одним словом назвать фигуры, расположенные вне круга. А именно, вне круга расположены некрасные фигуры.

Здесь возможны следующие комбинации:

в круге:	в н е к р у г а:
1) квадратные,	неквадратные;
2) круглые,	некруглые;
3) прямоугольные,	непрямоугольные;
4) треугольные,	нетреугольные;
5) красные,	некрасные;
6) синие,	несиние;
7) желтые,	нежелтые;
8) белые,	небелые;
9) большие,	небольшие;
10) малые,	немалые.

Правильный ответ — 1 балл, неправильный ответ — 0 баллов. Игроки раскладывают фигуры поочередно и поочередно отвечают друг другу.

Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

### **М — Л. 4. Игра «И — ИЛИ» (таблица 4).**

**Ц е л ь:** подготовка детей к усвоению в дальнейшем понятий «пересечение» и «объединение» множеств, «разбиение» множества на классы; раскрытие смысла логических связей «и» и «или».

**О п и с а н и е и г р ы.** Требуется расположить фигуры так, чтобы в большем круге были все фигуры одной формы, например квадраты, в меньшем — все фигуры одного цвета, например красные, а вне кругов — все остальные фигуры.

Следует ответить на вопросы, какие фигуры расположены:

1) в двух кругах одновременно (область (1), рис. 1);

- 2) в большем круге, но вне меньшего (область (2));
- 3) в меньшем круге, но вне большего (область (3));
- 4) вне кругов (область (4))?

Ответы выбираются из следующего перечня:

- а) некрастные квадраты;
- б) некрастные неквадраты;
- в) красные квадраты;
- г) красные неквадраты.

Например, для вопроса

- 1) правильным будет ответ в),
- для вопроса 2) правильным будет ответ а).

**О р г а н и з а ц и я и г р ы.**

1. Для данного расположения фигур дается перечень ответов, из которых следует указать номер ответа на каждый из заданных вопросов.

2. Для иного расположения фигур ребенку самому надо составить ответы.

В первом и втором случаях вопросы одинаковые. Играть могут двое. Один размещает фигуры, второй отвечает. Делается это поочередно. Правильный ответ — 1 балл, неправильный ответ — 0 баллов.

Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

Эту игру можно проводить с группой учащихся. Ведущий располагает фигуры. Дети отвечают на те же четыре вопроса, записывая ответы. Затем ведущий собирает ответы и оценивает их.

Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

## М — Л. 5. Игра «Три свойства» (таблица 5).

**Ц е л ь:** тренировка в разбиении множества на классы по трем свойствам; дальнейшее развитие умения применять логические связки «не», «и», «или».

**О п и с а н и е и г р ы.** Из набора фигур выбираются фигуры по трем свойствам. Например, красные или треугольные, или большие. Всего отобранных фигур должно быть 23. (Имеется 32 фигуры.) Требуется разместить их так, чтобы в первом круге были все красные, во втором — все треугольные, в третьем — все большие.

**О р г а н и з а ц и я и г р ы.** 1. Играют двое. У каждого имеется таблица 5 и набор фигур. Берут, например, свойства: синие, круглые, малые. Начинают размещать фигуры одновременно.

Выигрывает тот, кто раньше правильно разместил фигуры.

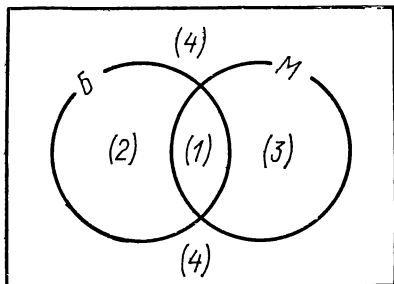


Рис. 1

2. Игру можно проводить с группой учащихся. У каждого имеется таблица 5 и набор фигур. Ведущий называет цвет, форму, размер. Дети размещают фигуры.

Выигрывает тот, кто первый правильно разместил фигуры.

**М — Л. 6.** Игра «Назовите 3 свойства» (таблица 5).

**Цель:** развивать умения детей определять по свойствам (цвету, форме, размеру) название фигур, размещенных в восьми областях, полученных при пересечении трех кругов.

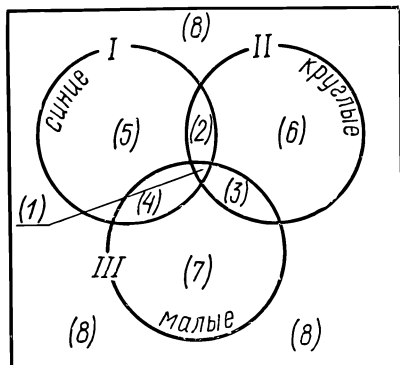


Рис. 2

**Описание игры.** После того как фигуры размещены в трех кругах по свойствам (цвет, форма, размер), указкой обводится или называется определенная область (рис. 2). Используя три свойства, требуется назвать фигуры, размещенные в этой области.

**Организация игры.** Играют двое. Один размещает фигуры, например синие, квадраты, малые, и указывает поочередно все области, а второй записывает ответы. Затем

второй игрок размещает фигуры, например желтые, круглые, большие, и указывает поочередно все области, а первый записывает ответы. Ответы проверяют вдвоем.

Выигрывает тот, кто дал больше правильных ответов.

**Пример решения задачи:** назвать тремя свойствами фигуры, размещенные в каждой из восьми областей.

**Решение:**

- (1) — внутри всех трех кругов (синие круглые малые);
- (2) — внутри I, II и вне III (синие круглые и немалые);
- (3) — внутри II, III и вне I (круглые малые и несиние);
- (4) — внутри I, III и вне II (синие малые и некруглые);
- (5) — внутри I, но вне II и III (синие некруглые и немалые);
- (6) — внутри II, но вне I и III (круглые несиние и немалые);
- (7) — внутри III, но вне I и II (малые некруглые и несиние);
- (8) — вне всех трех кругов (несиние немалые и некруглые).

**М — Л. 7.** Игра «Два правила» (таблицы 6, 6а, 6б, 6в).

**Цель:** тренировка в применении определенных правил.

**Описание игры.** Имеются круги, соединенные стрелками  $\leftrightarrow$  и  $\Leftrightarrow$ . Если два круга соединены стрелкой  $\leftrightarrow$ , то в оба круга кладется по одной фигуре одинаковой формы (табли-

ца 6, правило I). Если два круга соединены стрелкой  $\Leftrightarrow$ , то в оба круга кладется по одной фигуре одинакового цвета (таблица 6, правило II).

**Организация игры.** Вначале дети знакомятся с правилами игры. Играют двое. У каждого имеются таблицы кругов, соединенных стрелками  $\leftrightarrow$  и  $\Leftrightarrow$  (таблицы 6а, 6б, 6в). Игру начинают одновременно, т. е. каждый на своей

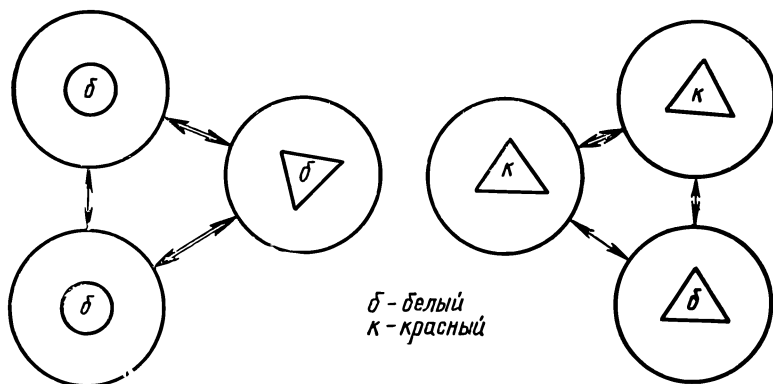


Рис. 3

таблице в один из кругов кладет по одной фигуре (одинаковой формы, цвета). В остальные круги каждый кладет фигуру в зависимости от правил, на которые указывают стрелки, соединяющие круги.

Выигрывает тот, кто раньше правильно заполнит круги. Заполнение таблиц у играющих может оказаться неодинаковым (рис. 3).

Игру можно проводить с группой учащихся. У каждого игрока должна быть таблица и набор фигур. По указанию ведущего дети начинают раскладывать фигуры.

Выигрывает тот, кто раньше разместил фигуры в соответствии с данными правилами. Ответы проверяет ведущий.

## § 2. Серия «Отношение — функция» (О — Ф)

Для проведения игр серии О — Ф каждый играющий должен иметь:

- 1) решетки, изготовленные по рисункам 4 и 5;
- 2) рисунки 6, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 22 и 25.

**О — Ф. 1.** Игра «Больше, меньше, равно» (рис. 4).

**Ц е л ь:** тренировка детей в определении координат точек на плоскости и усвоении понятий «больше», «меньше», «равно».

**О п и с а н и е и г р ы.** Дана решетка, узлы которой занумерованы двузначными числами (цифра десятков берется на горизонтальной оси  $OX$ , цифра единиц — на вертикальной оси  $OY$ ). Требуется обвести кругами те узлы, в которых число десятков меньше числа единиц, квадратами — те узлы, в которых число десятков равно числу единиц, и треугольниками — те узлы, в которых число десятков больше числа единиц.

**О р г а н и з а ц и я и г р ы.** Играют двое или группа учащихся. Выигрывает тот, кто раньше даст правильный ответ. Далее определяется, кто занял второе место, третье и т. д. Остальные игры этой серии проводятся так же.

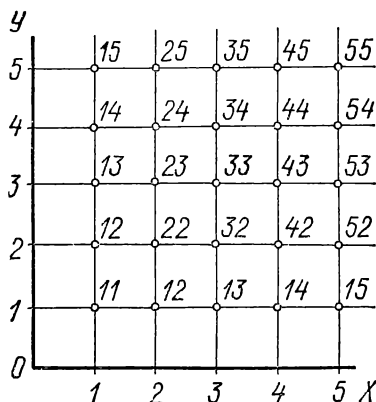


Рис. 4

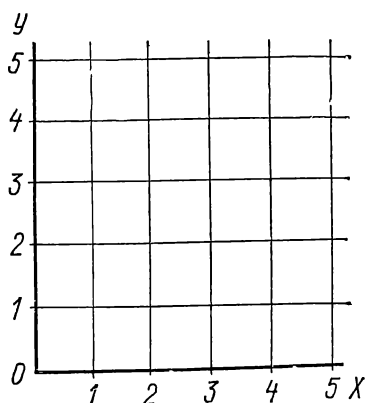


Рис. 5

**О — Ф. 2.** Игра «Равно, больше, меньше» (рис. 5).

**Ц е л ь:** усвоение понятий «равно», «больше», «меньше».

**О п и с а н и е и г р ы.** Требуется: 1) занумеровать двузначными числами узлы решетки (беря цифру десятков на оси  $OX$  — номер вертикального луча, цифру единиц на оси  $OY$  — номер горизонтального луча);

2) обвести кругами те узлы решетки, в которых число десятков равно числу единиц, треугольниками — те узлы, в которых число десятков больше числа единиц;

3) выписать номера тех узлов, в которых цифра десятков меньше цифры единиц.

**О—Ф. 3.** Игра « $x < y$ » (рис. 6).

**Ц е л ь:** тренировка детей в усвоении отношения «меньше» и понятий «истинное» и «ложное» высказывание.

**О п и с а н и е и г р ы.** Дается пустая таблица с занумерованными строками и столбцами (номера строк записаны слева, номера столбцов — сверху). Любая клетка таблицы является пересечением какой-либо строки с каким-либо столбцом.

Требуется: 1) подставить вместо  $x$  и  $y$  в предложение  $x < y$  всевозможные пары из множества  $\{1, 2, 3, 4\}$ . Сколько получится всех высказываний? Указать, какие из них истинные и какие ложные;

2) заполнить таблицу, придерживаясь следующего правила: если номер строки меньше номера столбца, то в клетке ставится буква И (рис. 7), в противном случае в клетке ставится буква Л (рис. 8).

$y \backslash x$	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Рис. 6

$2 < 3$  И

$y \backslash x$	1	2	3	4
1				
2			И	
3				
4				

Рис. 7

$3 < 2$  Л

$y \backslash x$	1	2	3	4
1				
2				
3		Л		
4				

Рис. 8

**О — Ф. 4.** Игра « $x < y$ » (рис. 9).

**Ц е л ь:** тренировка детей в усвоении отношения «меньше», в заполнении и чтении таблиц.

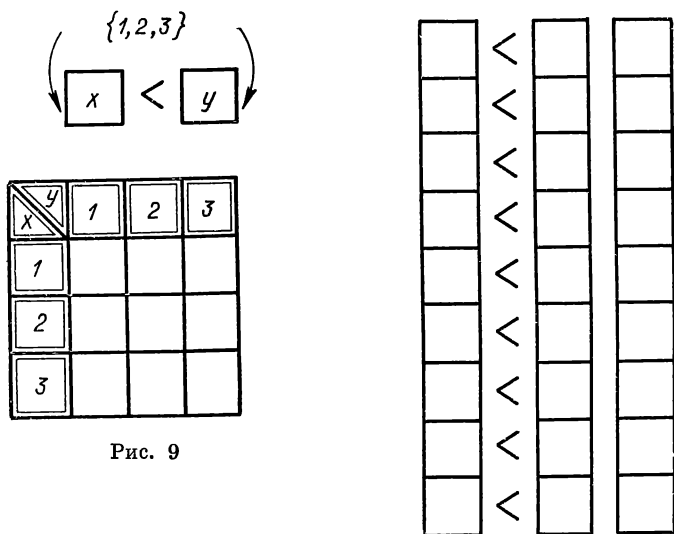


Рис. 9

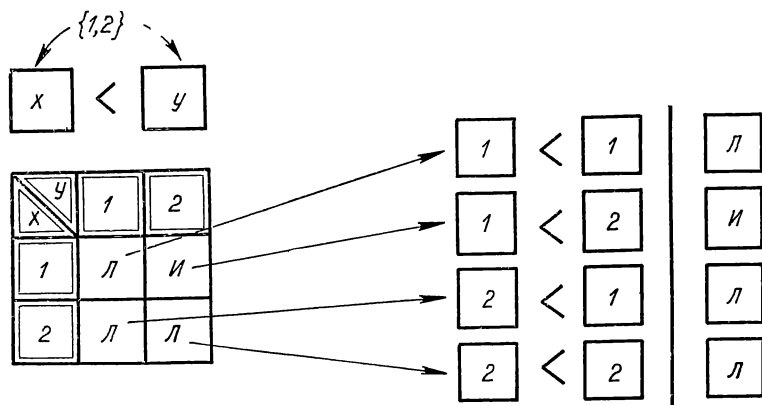


Рис. 10

**О п и с а н и е и г р ы.** Заполнить таблицу, помещенную на рисунке 9, и прочесть ее по образцу, как это показано на рисунке 10.

**О — Ф. 5.** Игра « $x > y$ » (рис. 11).

**Ц е л ь:** тренировка детей в усвоении понятия «больше», в заполнении и чтении таблиц.

**Описание игры.** Заполнить таблицу (рис. 11) буквами И и Л в зависимости от того, истинное или ложное высказывание получается при подстановке в предложение  $x > y$  вместо переменных  $x$  и  $y$  их значений из множества  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ .

$\{1, 2, 3, 4, 5\}$   
 $\boxed{x} > \boxed{y}$

$y$ $x$	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

Рис. 11

$\{Вова, Коля, Миша\}$   
 $\boxed{x}$  старше  $\boxed{y}$

$y$ $x$	Вова	Коля	Миша
Вова			
Коля			
Миша			

Рис. 12

# **О — Ф. 6. Игра « $x$ старше $y$ » (рис. 12).**

**Цель:** научить детей составлять и читать прямоугольные таблицы, которые определяют бинарные отношения в конечных множествах; познакомить детей с рисунком со стрелками, называемым «графом».

**Описание игры.** Имеется множество  $A$ , состоящее из трех мальчиков  $A = \{Вова, Коля, Миша\}$ . Известно, что Вова старше Коли и Коля старше Миши. Надо заполнить таблицу так же, как заполняли таблицу на рисунке 11.

**Примечание.** Можно сделать такой рисунок, по которому легко определить, кто кого старше. Для этого мальчиков изобразим в виде точек и от точки, изображающей старшего мальчика, к точке, изображающей младшего мальчика, проведем линию со стрелкой (рис. 13). Такой рисунок называется «графом» (от слова графить, чертить, рисовать).

По графу видно, что Вова старше Коли, Коля старше Миши, Вова старше Миши.

# **О — Ф. 7. Игра « $x$ старше $y$ » (рис. 14).**

**Цель:** тренировка детей в чтении графов и составлении таблиц.



Описание игры. На рисунке стрелками показано, кто старше, но не все линии со стрелками проведены. Требуется: 1) дополнить рисунок линиями со стрелками, которых не хватает; 2) начертить таблицу и заполнить ее для множества мальчиков  $M = \{\text{Андрей, Вова, Коля, Миша}\}$ .

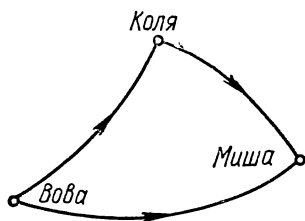


Рис. 13

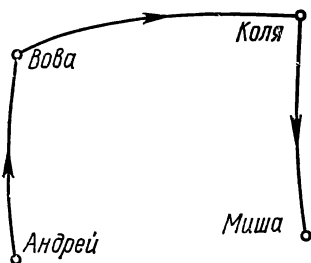


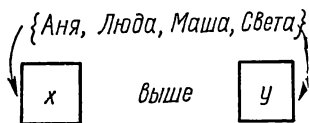
Рис. 14

Для заполнения таблицы в предложение « $x$  старше  $y$ » вместо  $x$  и  $y$  следует подставить имена этих мальчиков, используя при этом сведения о возрасте, данные на рисунке. (При затруднении в заполнении таблицы следует обратиться к таблице на рисунке 12.)

О — Ф. 8. Игра « $x$  выше  $y$ » (рис. 15).

Цель: тренировка детей в чтении таблиц и составлении графов.

Описание игры. Дано множество девочек:



$D = \{\text{Аня, Люда, Маша, Света}\}$ . По таблице, приведенной на рисунке, определяют, кто из них выше. Требуется указать, кто из девочек выше остальных, ниже остальных.

$x \backslash y$	Аня	Люда	Маша	Света
Аня	л	л	л	л
Люда	и	л	л	л
Маша	и	и	л	и
Света	и	и	л	л

Рис. 15

На рисунке 16 изображены эти четыре девочки. Требуется подписать их имена и изобразить на графе, кто кого выше.

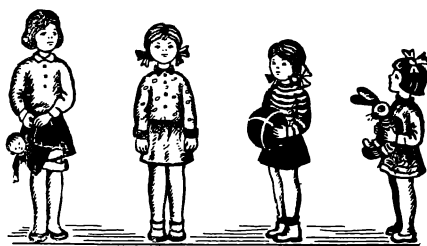


Рис. 16

**О — Ф. 9.** Игра « $x$  соответствует  $y$ » (рис. 17).

**Цель:** тренировка в чтении таблиц и составлении множества пар.

**Описание игры.** По таблице, приведенной на рисунке, надо определить, кто на какой улице живет.

<i>a</i> ул. ПЕРВОМАЙСКАЯ	○	○	○	⊗	○	○
<i>b</i> ул. ЛЕНИНА	○	⊗	○	○	○	⊗
<i>c</i> ул. ПИОНЕРСКАЯ	⊗	○	⊗	○	○	○
<i>d</i> ул. КОМСОМОЛЬСКАЯ	○	○	○	○	⊗	○
	Алла	Коля	Ира	Вова	Миша	Лена
	1	2	3	4	5	6

Рис. 17

Используя краткие обозначения имен детей с помощью чисел из множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , а названий улиц — с помощью букв из множества  $B = \{a, b, c, d\}$ , следует записать все пары, в которых первый элемент принадлежит  $A$ , а второй, соответствующий ему, принадлежит  $B$ . (Некоторые из них (3,  $c$ ), (5,  $d$ ).) Сколько различных пар можно составить?

На рисунке 18 все эти пары показаны следующим образом: от первого элемента каждой пары к другому ее элементу проведена линия со стрелкой. От каждого элемента множества  $A$  проведена только одна стрелка. Почему? Чем объяснить то, что в точках  $b$  и  $c$  сходятся по две стрелки?

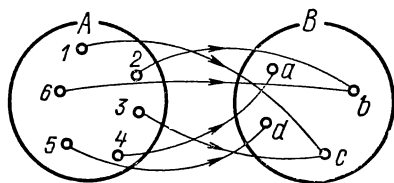


Рис. 18

**О — Ф. 10.** Игра «Распределение подарков» (рис. 19, 20, 21, 22).

**Цель:** тренировка детей в установлении взаимно-однозначного соответствия между элементами двух множеств.

**Описание игры.** 1. На рисунке 19 с помощью стрелок показано распределение двух подарков между двумя детьми.

Требуется сделать другое распределение на рисунке 20.

2. На рисунке 21 с помощью стрелок показано распределение трех подарков между тремя детьми.

Надо сделать еще пять различных распределений на рисунке 22.

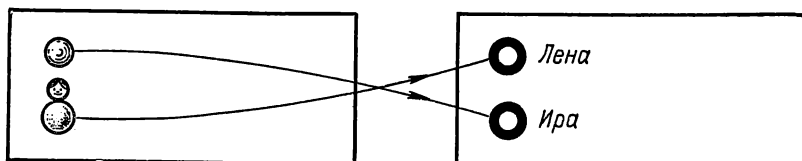


Рис. 19

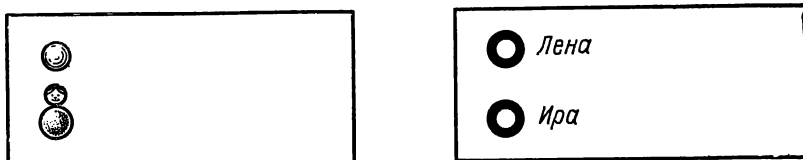


Рис. 20

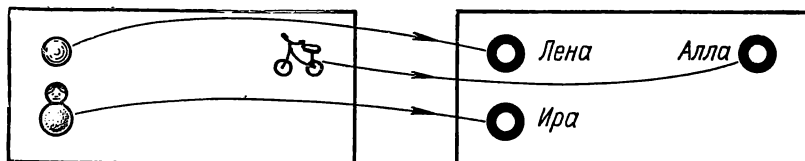


Рис. 21

# О — Ф. 11. Игра «Отношения» (рис. 23).

Ц е л ь: тренировка детей в изображении стрелочных схем по определенным отношениям.

О п и с а н и е и г р ы. Имеется множество следующих лиц: {Иван Козлов, Михаил Иванов, Николай Михайлов, Константин Иванов, Сергей Смирнов, Андрей Сергеев, Михаил Алексеев}.

Отношение в этом множестве лиц задано следующим образом: имя предыдущего лица начинается с той же буквы, что фамилия последующего.

Например: Иван Козлов→Михаил Иванов,  
Сергей Смирнов→Сергей Смирнов.

Требуется изобразить стрелочную схему.

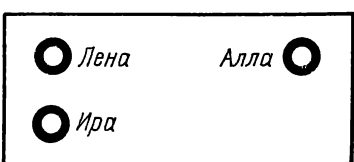
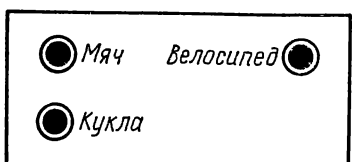
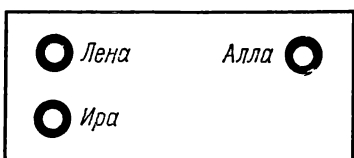
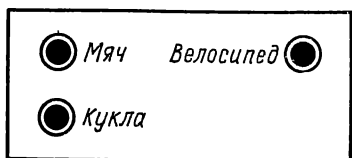
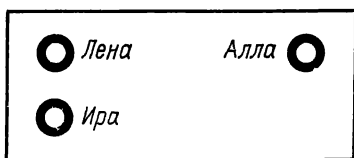
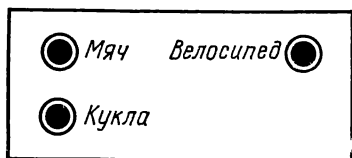
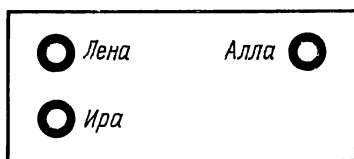
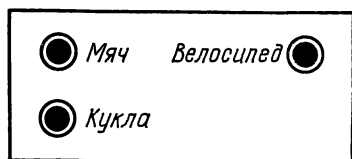
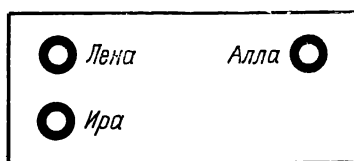
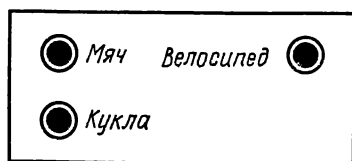


Рис. 22

! С.С. - петля



Рис. 23

Для составления стрелочной схемы лица обозначим точками следующим образом:

Иван Козлов — И. К.  
Сергей Смирнов — С. С.

Заданное отношение на стрелочной схеме надо изображать в соответствии с рисунком 23.

Образец решения задачи дан на рисунке 24.

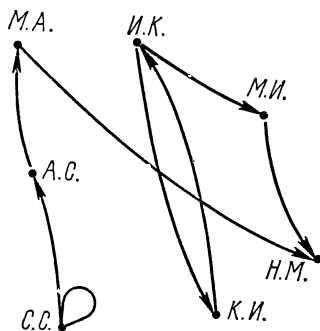


Рис. 24

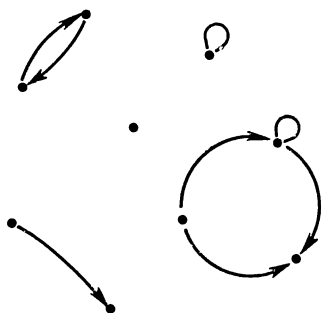


Рис. 25

**О — Ф. 12.** Игра «Отношения» (рис. 25).

**Ц е л ь:** тренировка в чтении стрелочных схем.

**О п и с а н и е и г р ы.** На рисунке дана стрелочная схема, составленная исходя из некоторого множества лиц.

Требуется придумать для этих лиц фамилии и имена в соответствии с этой схемой (ответ не однозначен).

## § 3. Серия «Вычислительные машины» (ВМ)

---

Для проведения игр серии ВМ каждый учащийся должен иметь:

- 1) набор чисел, букв и знаков, изготовленный по таблице 7;
- 2) таблицы 9, 10, 11, 12, 13, 14 и 15.

«Вычислительная машина» — это блок-схема, состоящая из блоков-устройств, соединенных стрелками и выполняющих определенные функции, а именно: «Вход», «Выход», «Устройство для выполнения операции», «Проверку логического условия». Каждый блок имеет определенную форму (рис. 26).

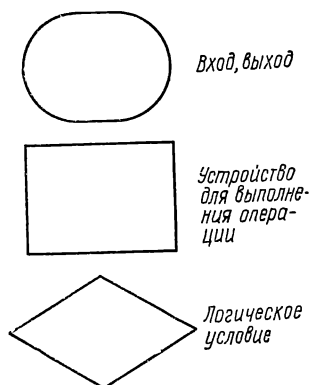


Рис. 26

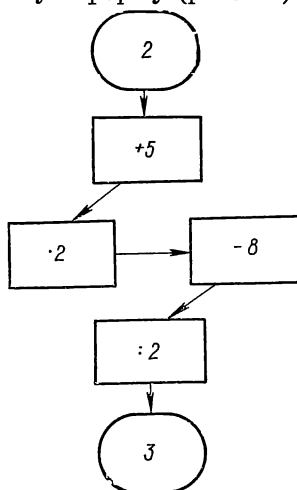


Рис. 27

Опишем работу «вычислительной машины», изображенной на рисунке 27. Положим на блок «Вход» число 2. Тогда мы должны выполнить устно следующее: 1)  $2+5=7$ , 2)  $7 \cdot 2=14$ , 3)  $14-8=6$ , 4)  $6:2=3$ . На блок «Выход» надо положить число 3, т. е. полученный ответ. Этот же ответ мы получили бы, если бы вычислили числовое выражение:  $((2+5) \cdot 2 - 8):2$ .

Подобные «вычислительные машины» могут быть использованы для устного счета, вычисления числовых выражений, вычислений при определенных условиях, при решении уравнений, в играх и т. п.

Для проведения игр следует иметь рисунки «вычислительных машин» и набор чисел, знаков и букв вида:  $\boxed{3}$ ,  $\boxed{5}$ ,  $\boxed{0}$ ,  $\boxed{\geq}$ ,  $\boxed{n}$ ,  $\boxed{\leq}$ ,  $\boxed{x}$ ,  $\boxed{.}$ ,  $\boxed{+}$ ,  $\boxed{:}$  и т. п. Числа без знаков помещаются в блоки «Вход» и «Выход», числа со знаками действий помещаются в блоках «Устройство для выполнения операции», числа со знаками  $>$ ,  $<$  помещаются в блоках, проверяющих логическое условие, буквы помещаются в блок «Вход».

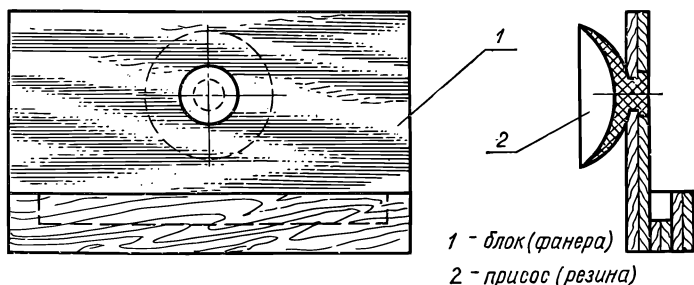


Рис. 28

Набор чисел, букв и знаков, требуемых для проведения игр с использованием «вычислительных машин», следует вырезать из таблицы 7 и положить в конверт.

Для проведения игр этой серии учащиеся могут использовать «Подвижные цифры», где имеются все необходимые цифры, буквы и знаки.

Для проведения игр серии ВМ с классом блок-схема «вычислительной машины» рисуется на доске. Лучше использовать для этой цели магнитную доску и блоки с «карманами» для знаков, цифр, букв. В блоки вклеиваются керамические магниты. В этом случае можно быстро составить любую блок-схему «вычислительной машины» (стрелки рисуются мелом на магнитной доске).

Можно использовать и обычную классную доску, но в этом случае в блоки с «карманами» вмонтируются «присосы» (рис. 28), при помощи которых блоки прочно прилипают к доске. Стрелки блок-схемы рисуются на доске мелом.

Блоки с магнитами или присосами окрашиваются в белый цвет.

### ВМ. 1. Игра «Одна операция» (таблица 9).

Ц е л ь: тренировка в выполнении одной операции.

**Описание игры.** Требуется в блок «Вход» положить число, в блок «Устройство для выполнения операции» — число со знаком действия, в блок «Выход» — число, которое является результатом операции. Например, в блок «Вход» положено число 3, в блок «Устройство для выполнения операции» положено  $+2$ , тогда в блок «Выход» следует положить число 5, т. е.  $3+2=5$ .

**Организация игры.** 1. Играют двое. Первый размещает данные, второй на выходе кладет ответ. Играющие поочередно меняются ролями. Правильный ответ — 1 балл, неправильный — 0 баллов.

Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

2. Игру можно проводить с группой учащихся. Ведущий размещает данные (предварительно изобразив ВМ на доске). Дети подсчитывают ответ и поднимают руку, держа вычисленный ответ. Ответы проверяет ведущий. Тому из игроков, кто в течение определенного промежутка времени не поднял руку, засчитывается 0 баллов.

Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

На таблицах 10, 11 приведены ВМ с двумя и тремя действиями. Принцип игры здесь не отличается от принципа игры на ВМ, изображенной на рисунке 27.

Например, на ВМ в таблице 10 можно решить такую задачу: «Вычислить  $a+3+2$ , подставляя вместо  $a$  числа 1, 2, 3, 4...», а на ВМ в таблице 11 следующую задачу: «Вычислить  $a+5-4+7$ , подставляя вместо  $a$  числа 1, 2, 3, 4...».

## ВМ. 2. Игра «Решение уравнений» (рис. 29).

**Цель:** тренировка в счете и применение обратной операции при решении уравнений.

**Описание игры.** «Вычислительная машина», изображенная на таблице, предназначена для решения линейных уравнений с одной переменной.

Опишем решение уравнения  $3n-5=7$  на такой «машине», блоки которой занумерованы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8. В блок 1 кладется  $n$ , в блок 2 кладется  $\cdot 3$ , в блок 3 кладется  $-5$ , в блок 4 кладется 7. Таким образом мы в «машине» разместили уравнение  $3n-5=7$ . После этого решается уравнение. Для этого в блок 5 кладется 7, в блок 6 кладется  $+5$  (число, противоположное числу  $-5$ ) и выполняется сложение ( $7+5=12$ ). Далее в

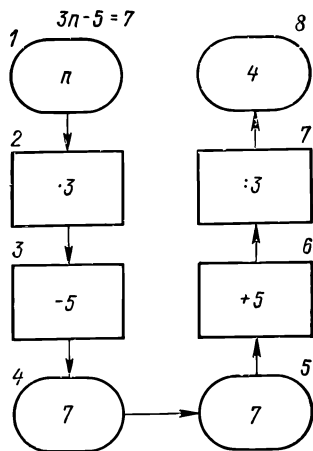


Рис. 29



блок 7 кладется : 3 и предыдущий результат 12 делится на 3 ( $12:3=4$ ). Полученный результат 4 кладется в блок 8. Число 4 и будет решением уравнения  $3n-5=7$ , т. е.  $n=4$ .

**Организация игры.** Игра проводится с группой учащихся. Ведущий размещает уравнение в блок-схеме ВМ. Учащиеся устно решают уравнение, используя блок-схему, и поднимают руку с полученным ответом. Проверяет ответы ведущий. Правильный ответ оценивается в 1 балл, неправильный — 0 баллов. Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

### ВМ. 3. Игра «Решение уравнений» (таблица 12).

**Цель:** 1) тренировка в размещении уравнений в ВМ и решении уравнений;

2) по размещенному в «машине» уравнению записать уравнение и решить его на «машине».

**Описание игры.** На таблице изображена ВМ, все блоки которой не заполнены, за исключением блока 1, где помещена переменная  $n$ . На данной ВМ решить уравнение вида:

$$\begin{aligned} a \cdot n + b = c; & \quad a \cdot n - b = c; & \quad n : a + b = c; & \quad n : a - b = c; \\ (n + a) \cdot b = c; & \quad (n - a) \cdot b = c; & \quad (n + a) : b = c; & \quad (n - a) : b = c. \end{aligned}$$

**Организация игры.** 1. Играют двое. Один из них заносит в «машину» уравнение, второй записывает данное уравнение в тетради и решает его. Затем дети меняются ролями. Правильный ответ оценивается в 1 балл, неправильный — 0 баллов. Выигрывает тот, кто наберет больше баллов.

2. Игру можно проводить с группой учащихся. Ведущий на ВМ размещает уравнение (ВМ ведущий изображает на доске).

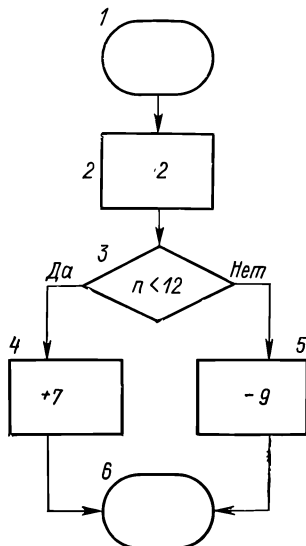


Рис. 30

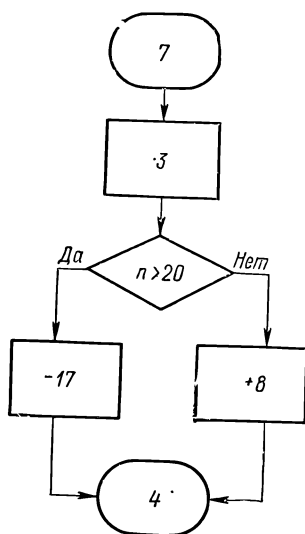


Рис. 31

Дети решают уравнение письменно или устно и поднимают руку с карточкой-ответом. Выигрывает тот, кто больше даст правильных ответов. При оценке следует учитывать, например, первых пять ответов.

**ВМ. 4.** Игра «Счет при определенном условии» (рис. 30, 31, 32, 33).

**Ц е л ь:** тренировка в устном счете и решении задач при соблюдении определенных условий.

**О п и с а н и е и г р ы.** В изображенной на рисунке 30 ВМ заполнены блоки 2, 3, 4, 5. Положим в блок 1 число 4. В этом случае надо будет произвести следующие вычисления:

1)  $4 \cdot 2 = 8$ ;

2) результат 8 проверяется в блоке 3, т. е.  $8 < 12$  (да). Так как условие выполняется, то вычисление продолжается по стрелке в направлении блока 4;

3)  $8 + 7 = 15$ ;

4) результат 15 кладется в блок 6.

Если в блок 1 положить, например, число 8, то вычисления пойдут по правой ветви, т. е. в такой последовательности: 1, 2, 3, 5, 6:

1)  $8 \cdot 2 = 16$ ;

2)  $16 < 12$  (нет);

3)  $16 - 9 = 7$ ;

4) ответ 7 заносится в блок 6.

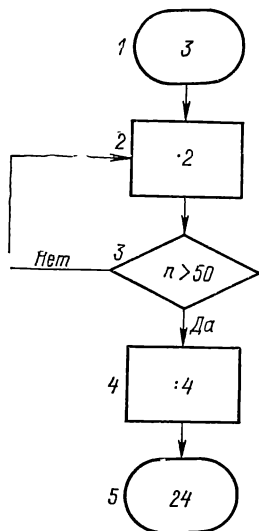


Рис. 32

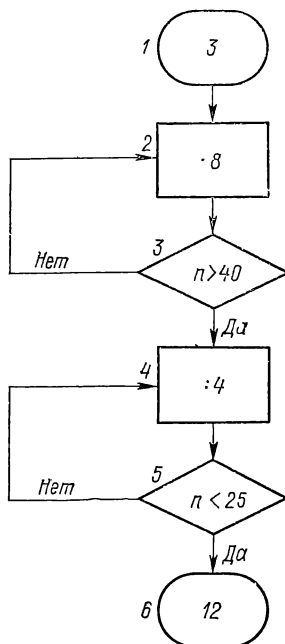


Рис. 33

Блоки 2, 3, 4, 5 могут быть заполнены иначе, например, как показано на рисунке 31.

Игры с использованием блоков-схем ВМ, изображенных на рисунках 32 и 33, проводятся аналогично игре, описанной ранее (см. рис. 30), с той лишь разницей, что здесь одну и ту же операцию может быть придется повторить несколько раз.

При таком заполнении блоков, например в ВМ, показанной на рисунке 32, процесс решения запишется следующим образом:

1)  $3 \cdot 2 = 6$ ,  $6 > 50$  (нет);

2)  $6 \cdot 2 = 12$ ,  $12 > 50$  (нет);

3)  $12 \cdot 2 = 24$ ,  $24 > 50$  (нет);

4)  $24 \cdot 2 = 48$ ,  $48 > 50$  (нет);

5)  $48 \cdot 2 = 96$ ,  $96 > 50$  (да);

6)  $96 : 4 = 24$ ;

7) В блок 5 кладется ответ 24.

**Организация игры.** 1. Играют двое. Один на блок «Вход» кладет число, второй на блок «Выход» кладет ответ. Дети поочередно меняются ролями.

2. Игра проводится с группой. Ведущий на блок «Вход» кладет число. Дети вычисляют и поднимают руки с карточками-ответами. Ведущий проверяет ответы. Можно учитывать, например, первых пять ответов.

Выигрывает тот, кто даст больше правильных ответов.

**ВМ. 5, ВМ. 6, ВМ. 7.** Игра «Счет при определенном условии» (таблицы 13, 14, 15).

**Цель:** тренировка в устном счете и решении задач при соблюдении определенных условий.

**Описание игры.** Имеется ВМ, блоки которой не заполнены. При игре все блоки, кроме блоков «Вход» и «Выход», надо заполнить числами. Образец заполнения блоков дан на рисунках 31, 32, 33. Далее, после заполнения блока «Вход», следует выполнить вычисления и ответ занести в блок «Выход».

Если при решении окажется невыполнимым вычитание или деление, то это означает, что решения нет.

**Организация игры.** Игры проводятся аналогично игре, описанной в серии ВМ. 4.

## § 4. Серия «Дедуктивные системы» (ДС)

Для проведения игр серии ДС кроме дидактического материала, изготовленного по таблице 1, каждый играющий должен иметь:

- 1) набор фигур, изготовленный по таблице 8;
- 2) координатную сетку, изображенную на рисунке 43.

Игра «Составление фигур по определенным правилам».

Ц е л ь: тренировка детей в применении строго определенных правил.

**ДС. 1. О п и с а н и е и г р ы.** Из кругов (таблица 8) и квадратов, вырезанных из картона и раскрашенных (круги — в зеленый цвет, квадраты — в синий), составляются фигуры по строго определенным правилам:

- а) исходные фигуры — круг, квадрат;
- б) начало — либо круг, либо квадрат;
- в) правила составления фигур.

**П р а в и л о 1.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по одному квадрату (рис. 34).

**П р а в и л о 2.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по одному кругу (рис. 35).

В ходе игры могут решаться различные задачи, в частности:

1) составление фигуры по заданному алгоритму, т. е. по указанию исходной фигуры и последовательности применения правил;

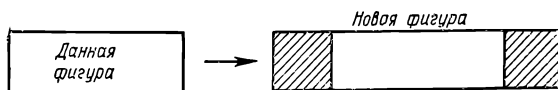


Рис. 34

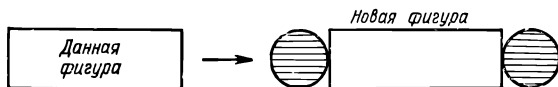


Рис. 35

2) обратная задача определения по заданной фигуре способа ее составления.

Ниже рассматриваются примеры таких задач.

**Задача 1.** Способ составления фигуры: круг, пр. 1, пр. 2, пр. 1, пр. 2 (составить фигуру следующим способом: (1) взять круг; (2) применить правило 1; (3) к полученной фигуре применить правило 2; (4) к полученной фигуре применить правило 1; (5) к полученной фигуре применить правило 2).

Решением, этой задачи является фигура, изображенная на рисунке 36.



Рис. 36

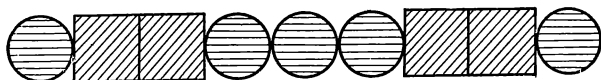


Рис. 37

**Задача 2.** Составить фигуру следующим способом: квадрат, пр. 2, пр. 1, пр. 1, пр. 2, пр. 2, пр. 1.

**Задача 3.** Определить, каким способом составлена фигура, изображенная на рисунке 37 (указать исходную фигуру и последовательность применения правил составления фигуры).

Для решения этой задачи необходимо провести анализ заданной фигуры. Поскольку в левом и правом концах фигуры круги, то последним применялось правило 2. Отбросив круги, на концах окажутся квадраты, значит, предпоследним применялось правило 1 и т. д. После конечного числа таких «отбрасываний» останется один круг, т. е. исходная фигура.

Получаем следующий способ составления данной фигуры: (1) взять круг; (2) применить правило 2; (3) к полученной фигуре применить правило 1; (4) к полученной фигуре применить правило 1; (5) к полученной фигуре применить правило 2.

**ДС. 2.** Из квадратов, кругов и треугольников составляются различные фигуры следующим образом:

- а) исходные фигуры — круг, квадрат, треугольник;
- б) начало — либо круг, либо квадрат, либо треугольник;
- в) правила составления фигур.

**Правило 1.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по одному квадрату.

**Правило 2.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по одному кругу.

**Правило 3.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по одному треугольнику.

**Задача 1.** Составить фигуру следующим способом: (1) взять треугольник; (2) применить правило 3; (3) применить правило 1; (4) применить правило 2; (5) применить правило 2; (6) применить правило 3.

**Задача 2.** Каким способом составлена фигура, изображенная на рисунке 38?



Рис. 38

**Организация игры.** Описанные игры и им подобные можно проводить вдвоем (группу учащихся надо разделить по парам). Играющие имеют по одинаковому набору фигур. Тот из игроков, кто неверно составил фигуру по данному правилу, отдает тому, кто правильно составил фигуру, один круг, треугольник или квадрат. Проигрывают и постепенно выбывают из игры те, у кого остается недостаточно исходных фигур (квадратов, кругов, треугольников) для построения новых фигур.

**ДС. 3.** Составить фигуру следующим способом:

- исходные фигуры — белый круг, красный круг;
- начало — белый круг;
- правила составления фигур.

**Правило 1.** К данной фигуре присоединяют слева и справа по красному кругу.

**Правило 2.** К данной фигуре присоединяют справа столько красных кругов, сколько их имеется в данной фигуре левее белого круга.

**Задача 1.** Составить фигуру следующим способом: белый круг, пр. 1, пр. 1, пр. 1, пр. 2, пр. 2.

Образец решения задачи дан на рисунке 39.

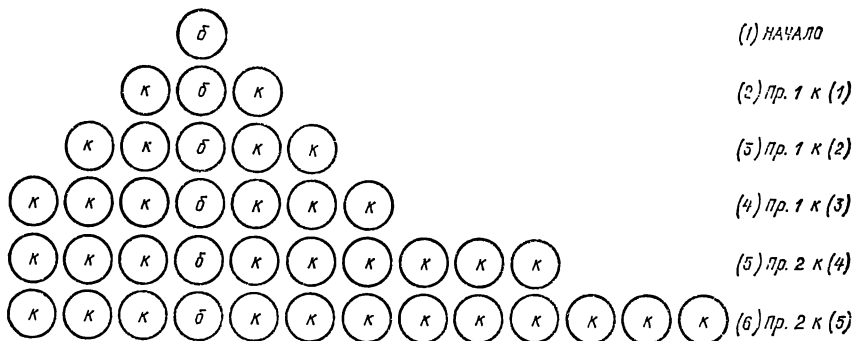


Рис. 39

**Задача 2.** Составить фигуру следующим образом: белый круг, пр. 1, пр. 2, пр. 1, пр. 2.

**Задача 3.** По данной фигуре выписать последовательность правил, примененных в составлении фигуры, изображенной на рисунке 40.

Задача имеет два решения.

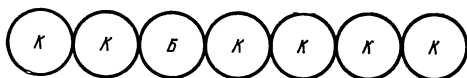


Рис. 40

**ДС. 4.** Составить фигуру следующим способом:

а) исходные фигуры — красный, желтый, зеленый и белый круги;

б) начало — белый и желтый круг, расположенный правее белого;

в) правила составления фигур.

**Правило 1.** Если левее полученной фигуры кладется один красный круг, то справа последний желтый круг меняется на зеленый.

**Правило 2.** Если левее полученной фигуры кладется столько красных кругов, сколько их уже имеется левее белого, то справа кладется один желтый круг.

**Задача 1.** Составить фигуру следующим способом:

**Б** , **Ж** , пр. 1, пр. 2, пр. 2, пр. 1, пр. 1.

Образец решения задачи дан на рисунке 41.

**Задача 2.** Составить фигуру следующим способом:

**Б** , **Ж** пр. 1., пр. 1, пр. 2, пр. 2.

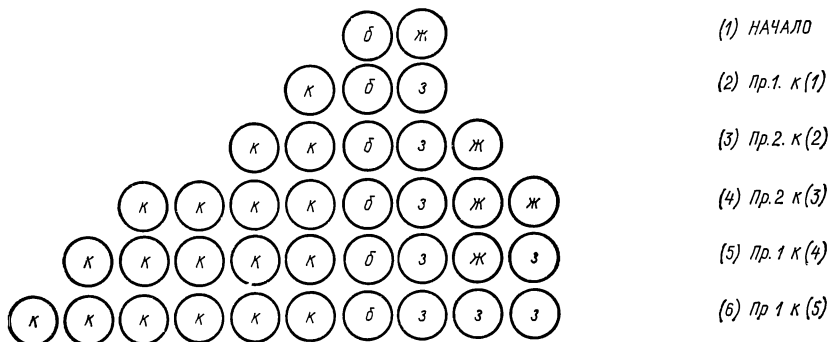


Рис. 41

Задача решается аналогично задаче 1.

**Задача 3.** Выписать последовательность правил, примененных при составлении фигуры: а) К К К К Б З Ж Ж; б) К К К К К К Б З З З.

**Задача 4.** Восстановить фигуру, пользуясь «началом» и правилами игры ДС. 4:

а) положив левее фигуры Б З Ж З нужное количество красных кругов;

б) положив правее фигуры К К К К К К Б нужное количество зеленых и желтых кругов.

**Организация игры.** Игры серии ДС. 4 можно проводить вдвоем или с группой учащихся. Выигрывает тот, кто первый решит задачу.

В играх серии ДС.4 заложен следующий смысл:

Если белый круг заменить буквой  $N$ , зеленый круг — 1, желтый — 0, то получаем, что число красных кругов равно числу, расположенному правее  $N$  и записанному в двоичной системе счисления. Тогда эту игру можно описать так:

Алфавит: (К,  $N$ , 1, 0).

Начало:  $NO$ .

Правила: I.  $x0 \rightarrow Kx1$ .

II.  $xNy \rightarrow xxNy0$ .

(1)  $NO$

аксиома.

(2)  $KN1$

(1), I (к (1) применено пр. I).

(3)  $KKN10$

(2), II.

(4)  $KKKN11$

(3), I.

(5)  $KKKKN100$

(3), II.

(6)  $KKKKKN101$

(5), I.

Таким образом, в этой игре строится формализованный язык, на котором выражаются только истинные предложения типа « $xNy$ », означающие «число  $x$  красных кругов равно двоичному числу  $y$ ».

В такой интерпретации эту игру можно проводить с учащимися IV—V классов на внеклассных занятиях, если они уже имеют представление о двоичной системе счисления.

**ДС. 5. Решение задач по определенным правилам.**

В этой серии предлагаются задачи с числовыми данными, которые требуется решить, строго соблюдая определенные правила. Игры этой серии можно проводить вдвоем или с группой учащихся. Выигрывает тот, кто первый построит схему.

**Задача 1.** Начало: 2, конец: 10.

Правила: I —  $x \rightarrow x+3$ ,

II —  $x \rightarrow x+1$ .

**Решение.**

$$\begin{array}{ccccccc} & +3 & +3 & +1 & +1 & & \\ 2 & \rightarrow & 5 & \rightarrow & 8 & \rightarrow & 9 \rightarrow 10. \end{array}$$

**Задача 2.** Начало: 0, конец: 20.

Правила: I —  $x \rightarrow x+6$ ,

II —  $x \rightarrow x-10$ .

**Решение.**

$$\begin{array}{ccccccccc} & +6 & +6 & +6 & +6 & -10 & +6 & & \\ 0 & \rightarrow & 6 & \rightarrow & 12 & \rightarrow & 18 & \rightarrow & 24 \rightarrow 14 \rightarrow 20. \end{array}$$



Задача 3. Начало: 5.

Правила: I —  $x \rightarrow x+6$ ,

II —  $x \rightarrow x-9$ .

Можно ли получить число 21?

Решение. Очевидно, применяя к числу 5 правила I и II, число 21 получить нельзя, поскольку в результатах будем получать числа: 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, ...

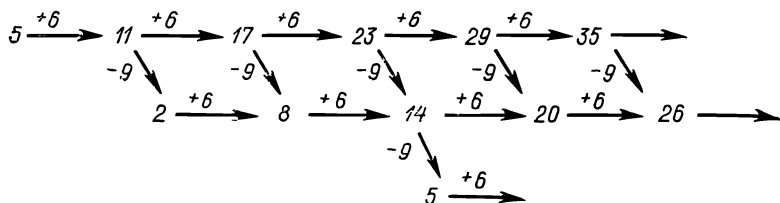


Рис. 42

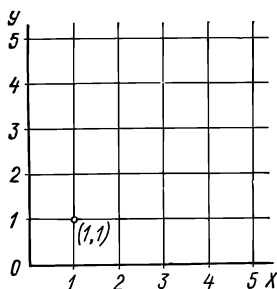


Рис. 43

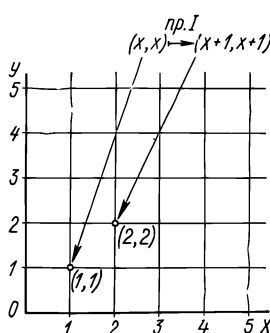


Рис. 44

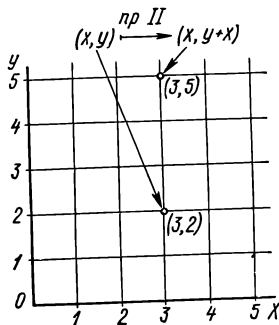


Рис. 45

Эти числа можно обнаружить, построив схему (рис. 42).

Задача 4. Начало: 1, конец: 30.

Правила: I —  $x \rightarrow 2x$ ,

II —  $x \rightarrow x-1$ .

Построить схему по образцу, данному на рисунке 42.

Задача 5. Начало: 1, конец: 30.

Правила: I —  $x \rightarrow 2x$ ,

II —  $x \rightarrow x+1$ .

Построить схему.

Задача 6. Начало: (1, 1) (рис. 43).

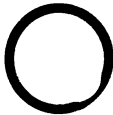



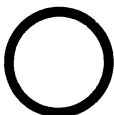

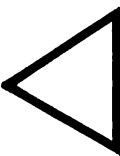
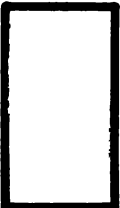


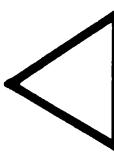



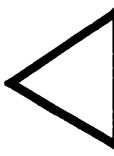

Правила: I —  $(x, x) \rightarrow (x+1, y+1)$  (рис. 44).

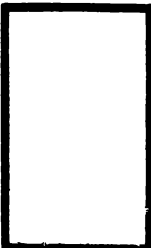



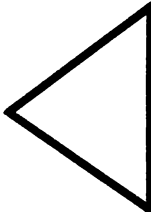
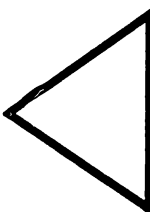
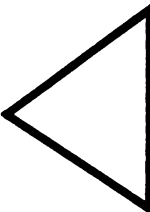
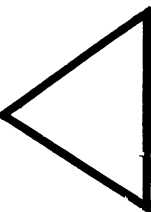

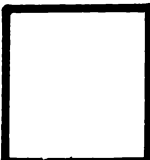


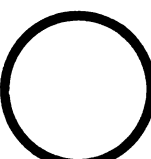
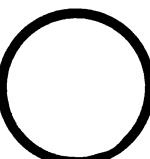
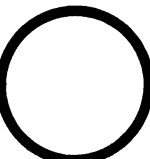
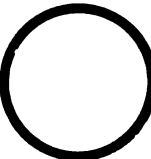
II —  $(x, y) \rightarrow (x, y+x)$  (рис. 45).

Построить на координатной сетке точку, используя правила в такой последовательности: пр. I, пр. II, пр. I, пр. II.

**П Р И Л О Ж Е Н И Е**  
**(дидактический материал)**

Таблица 1

	Круг	Квадрат	Треуголь- ник	Прямо- угольник
Красный				
Синий				
Желтый				
Белый				

			
			
			
			
<b>Красный</b>	<b>Синий</b>	<b>Желтый</b>	<b>Белый</b>





**Таблица 2**

<div>Цвет</div> <div>Форма</div>	Красный	Синий	Желтый	Белый
Круг				

**Квадрат**

**Треуголь-  
ник**

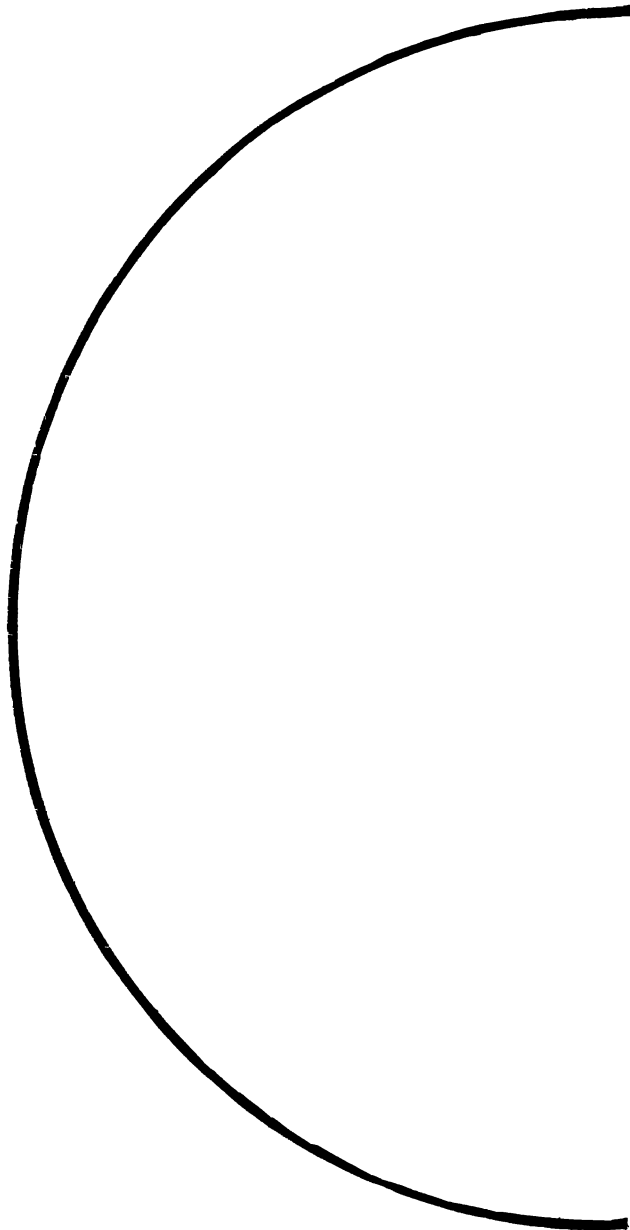
**Прямо-  
угольник**

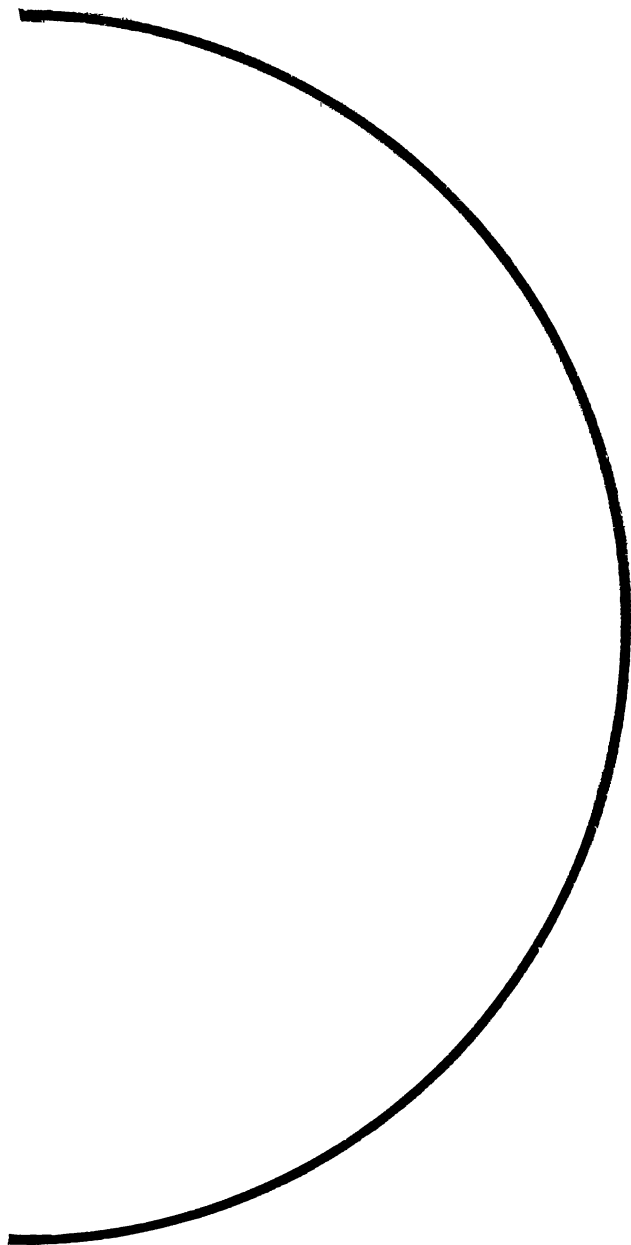






Таблица 3

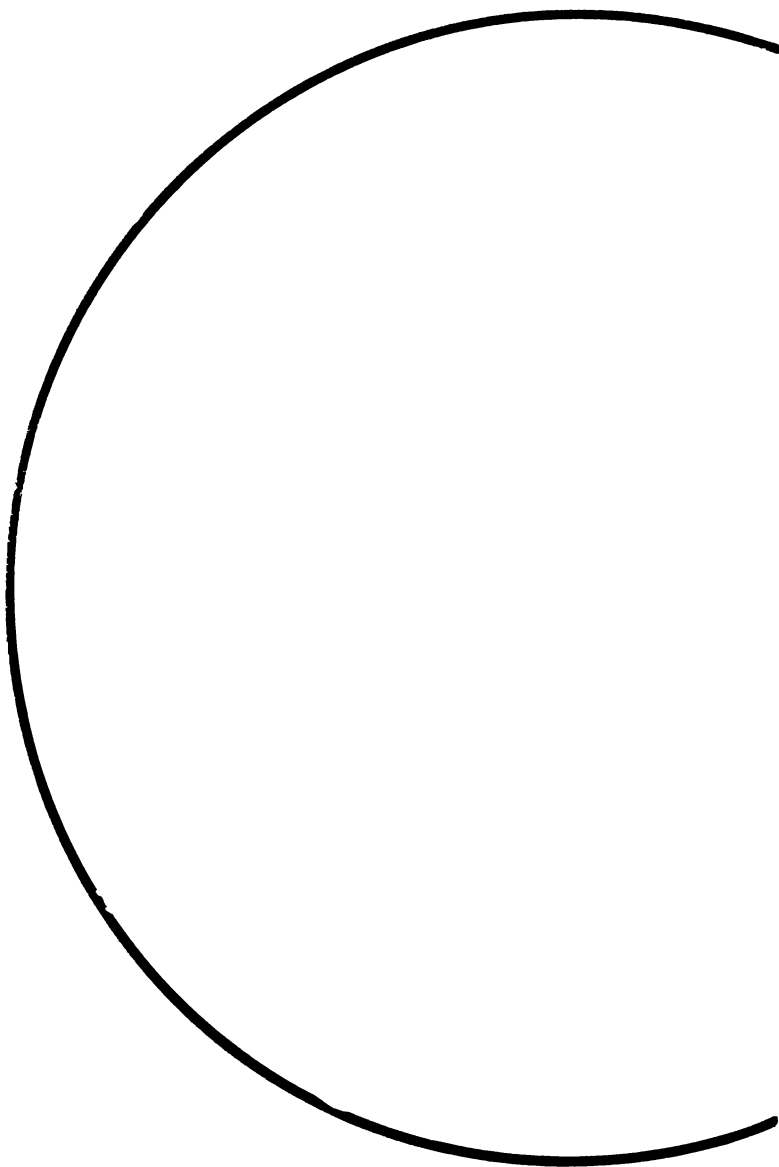








**Таблица 4**



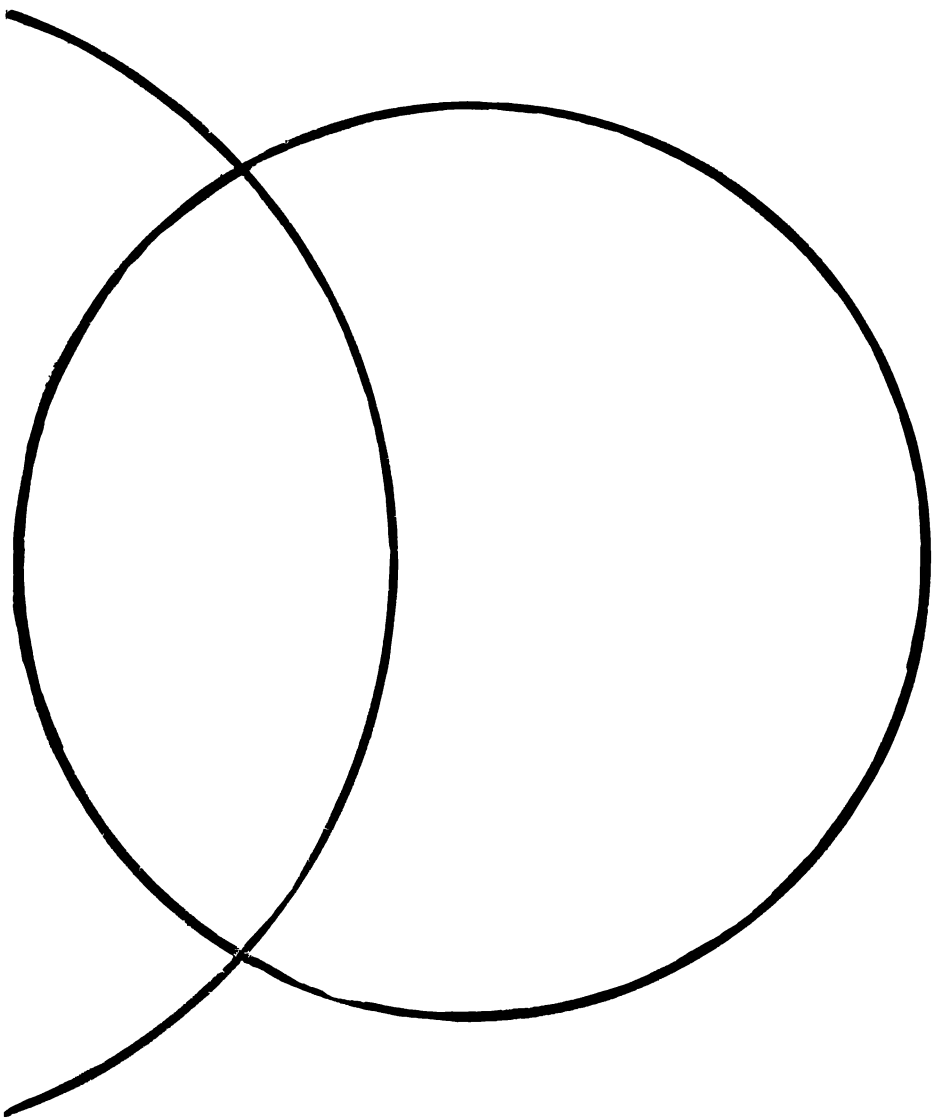
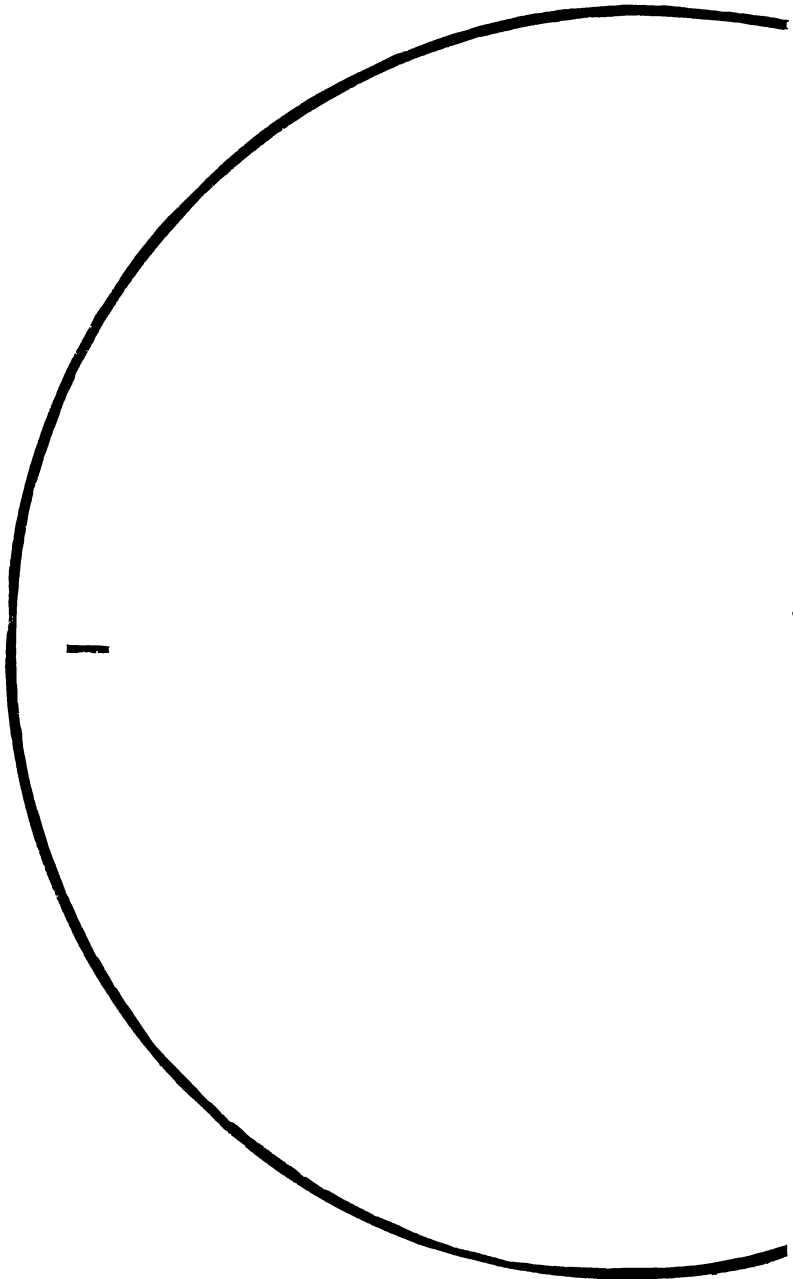








Таблица 5



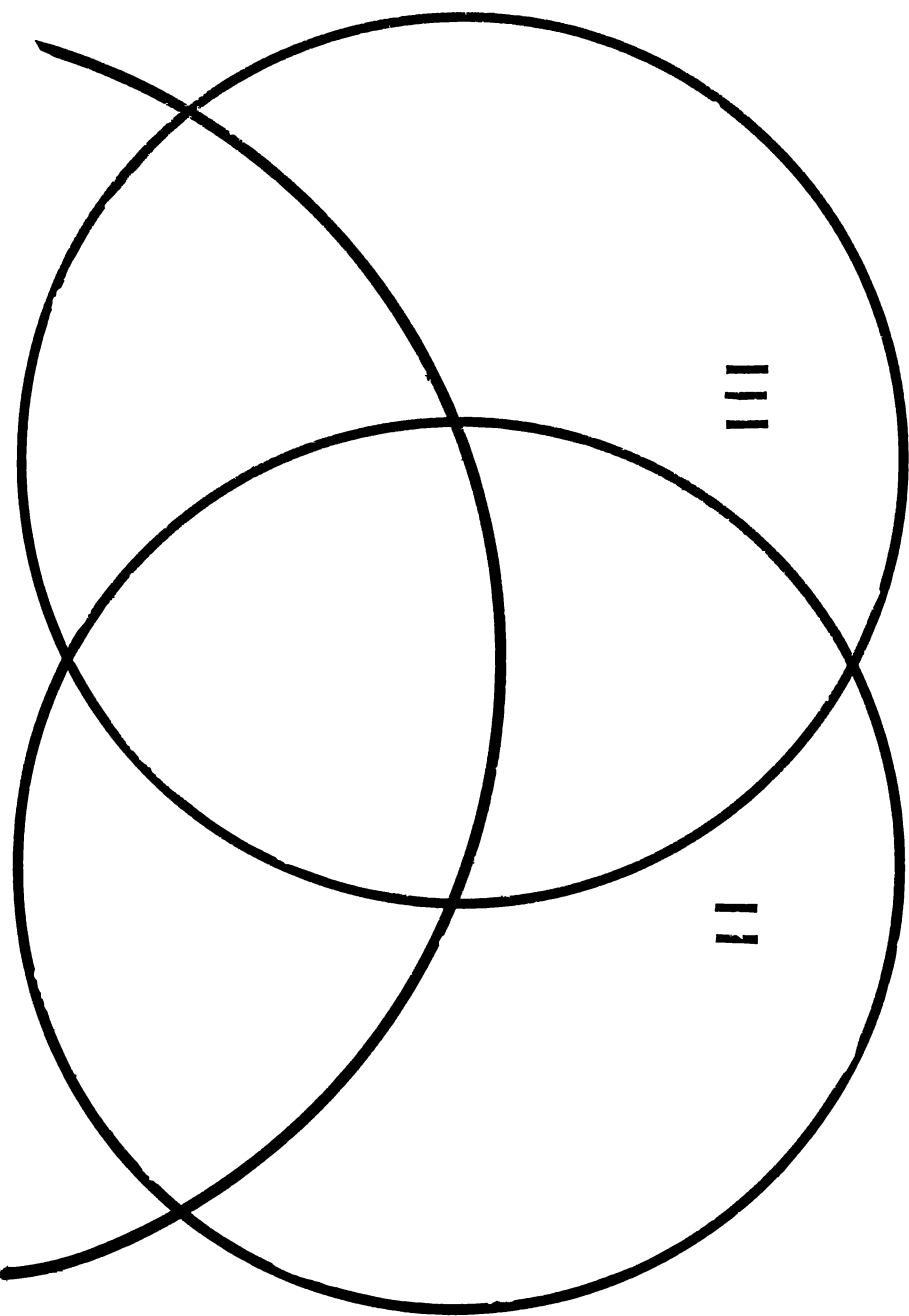
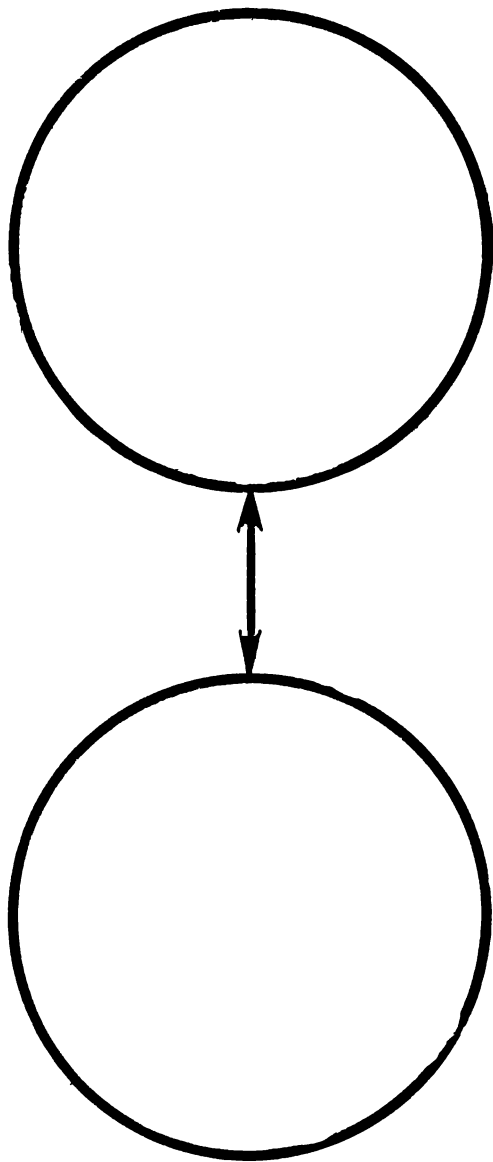


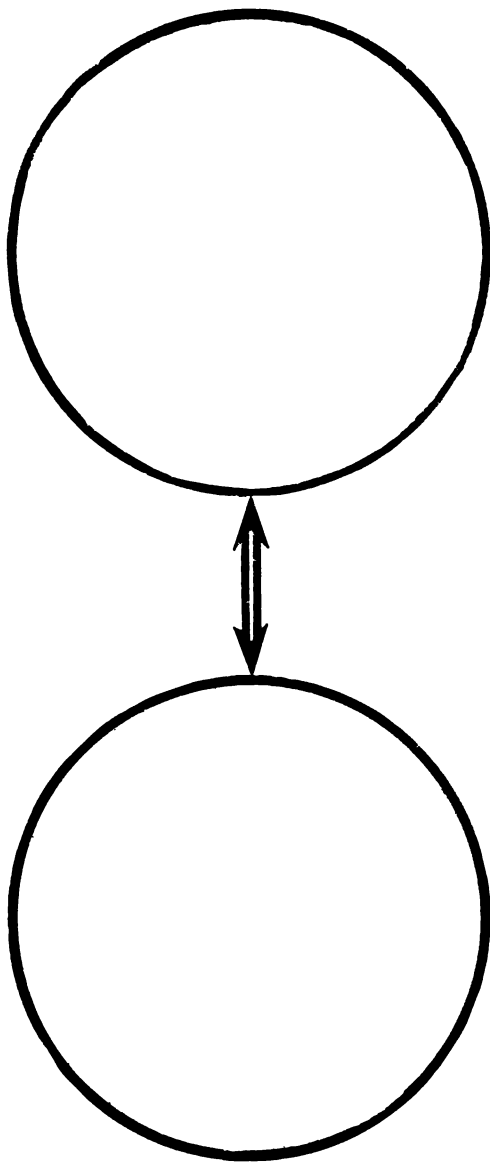




Таблица 6



Правило 1



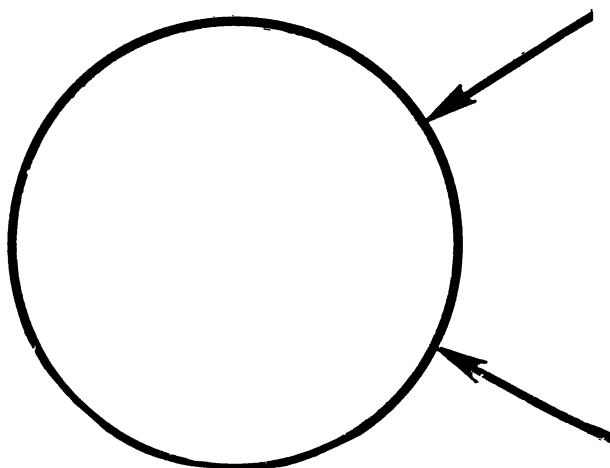
**Правило II**







Таблица ба



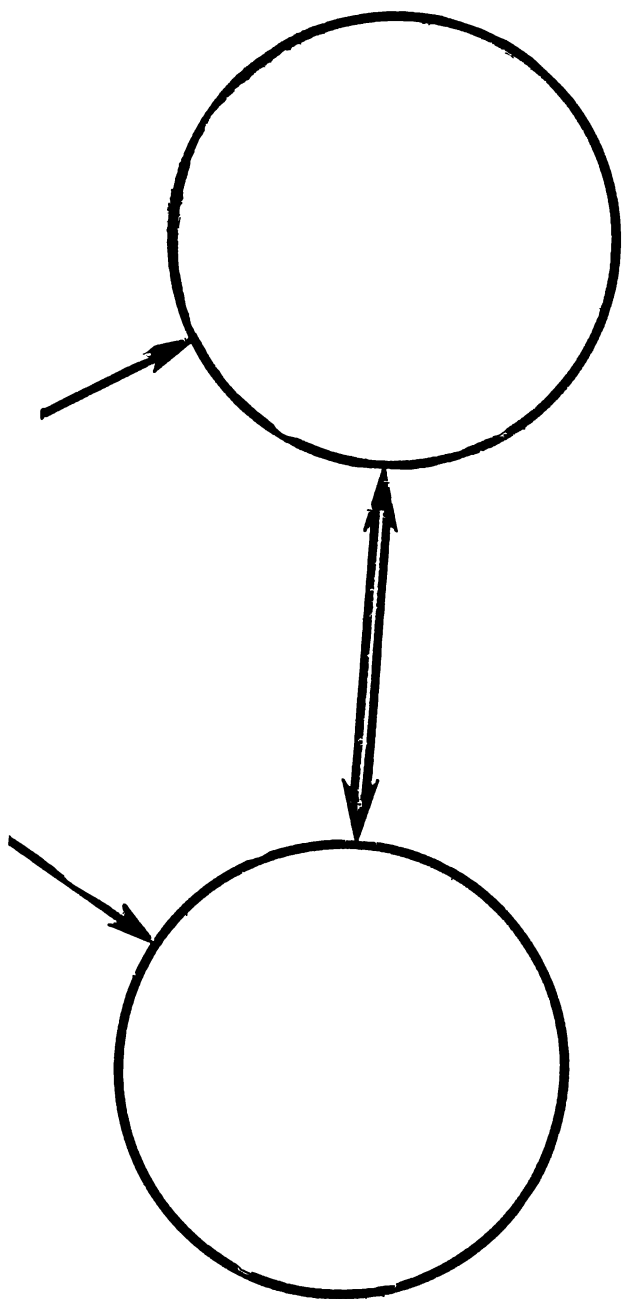
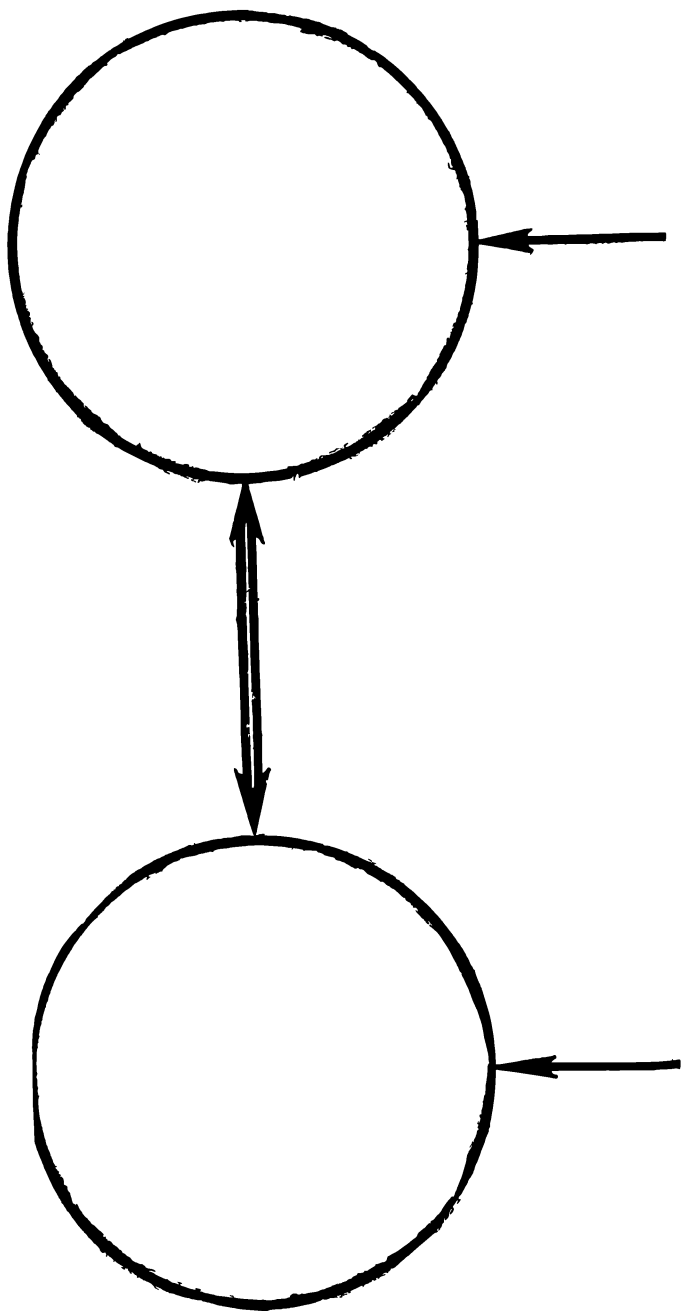






Таблица 66



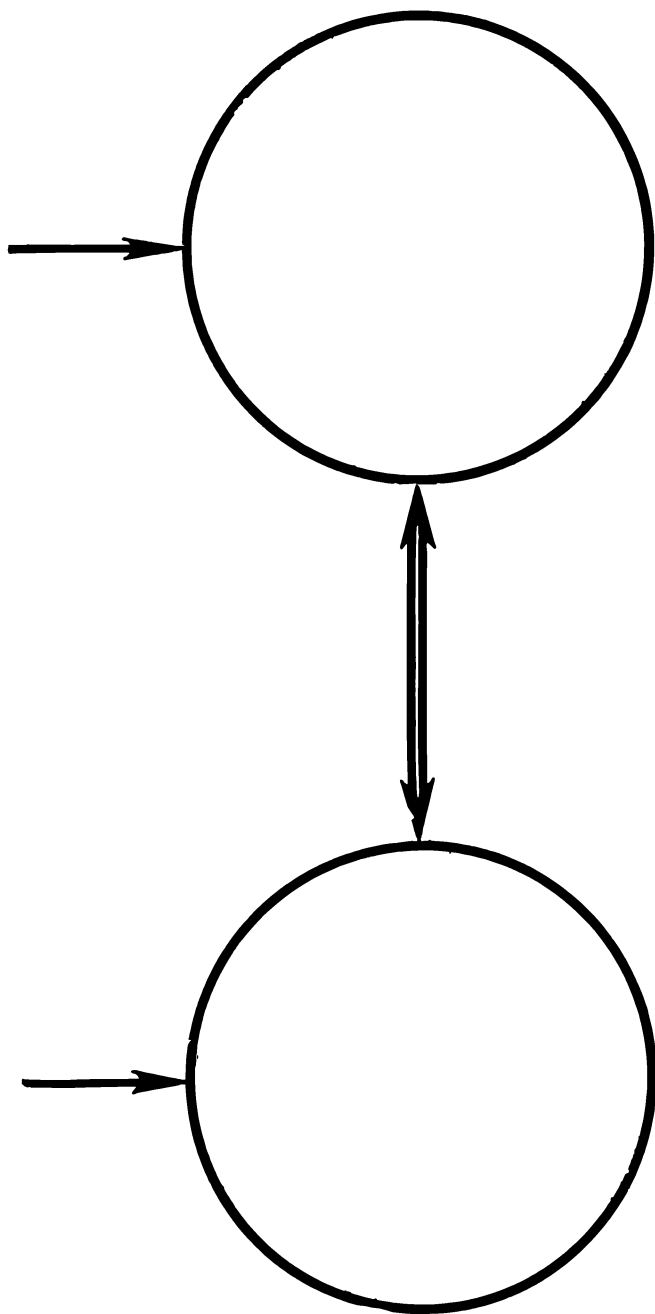
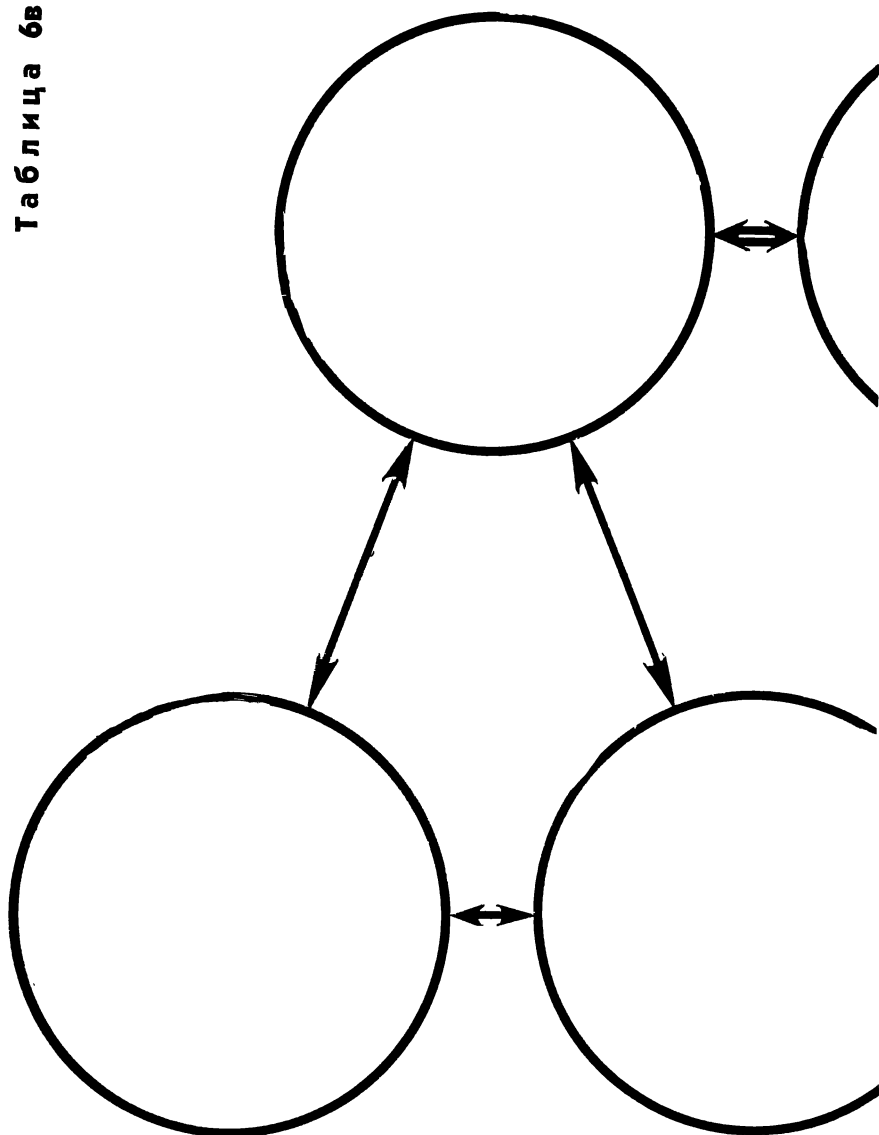








Таблица 6в



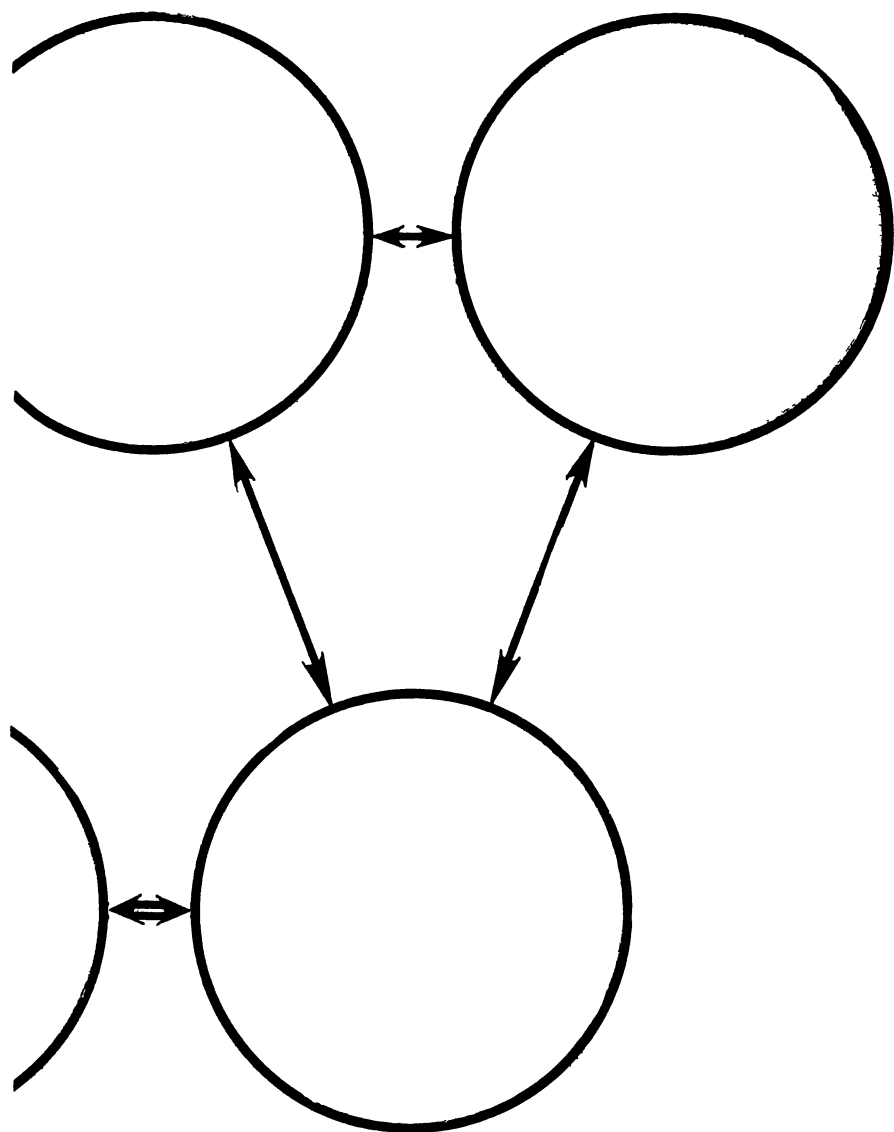






Таблица 7

1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8









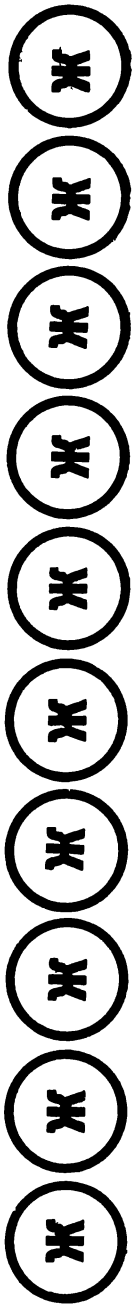
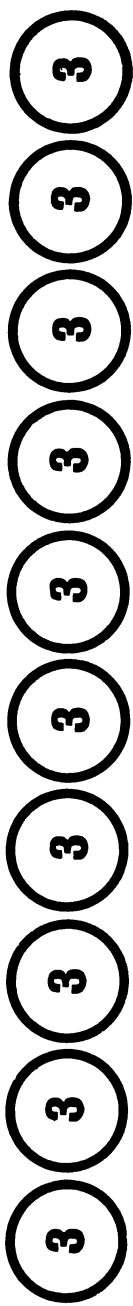
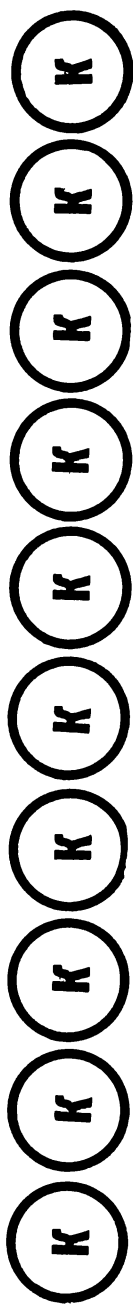
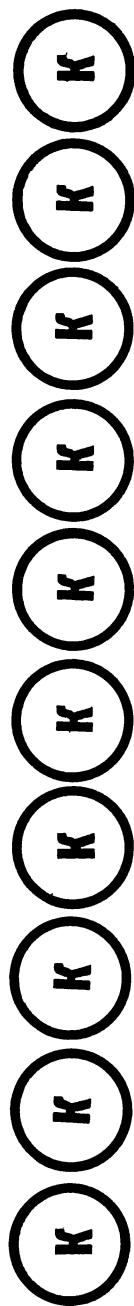
Таблица 8

б б б б б б б к к к

к к к к к к к к к к

к к к к к к к к к к

к к к к к к к к к к







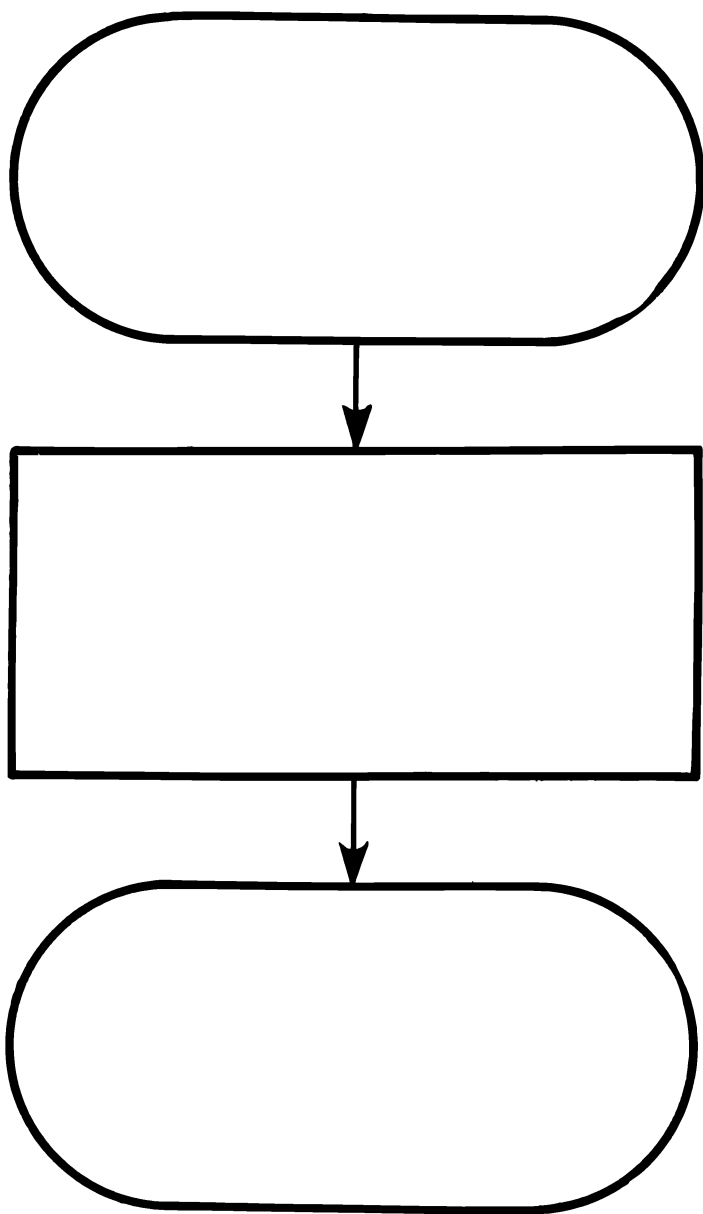






Таблица 10

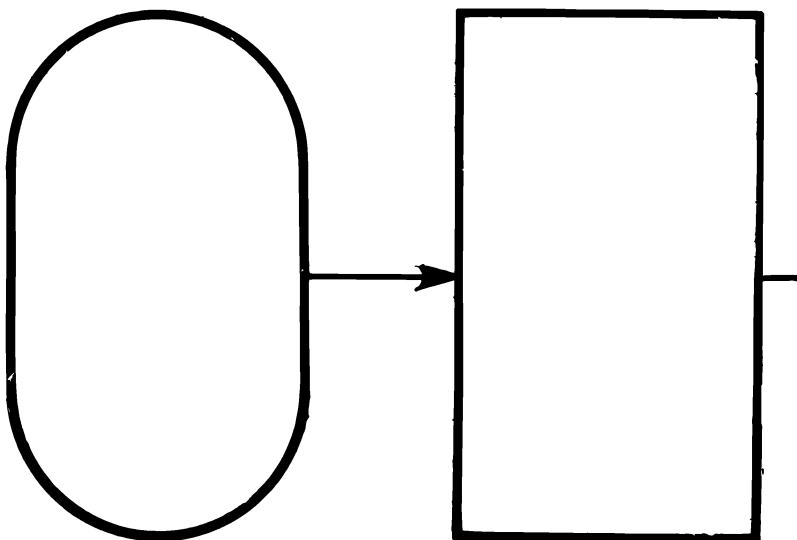
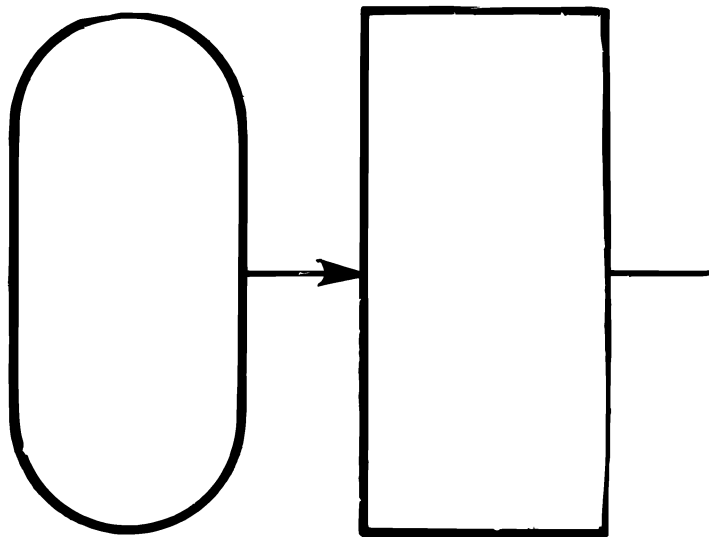


Таблица 11



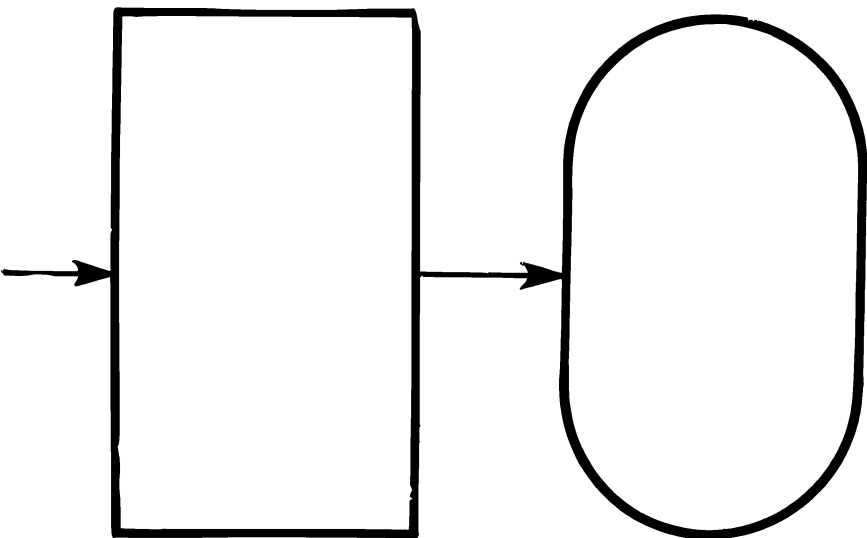
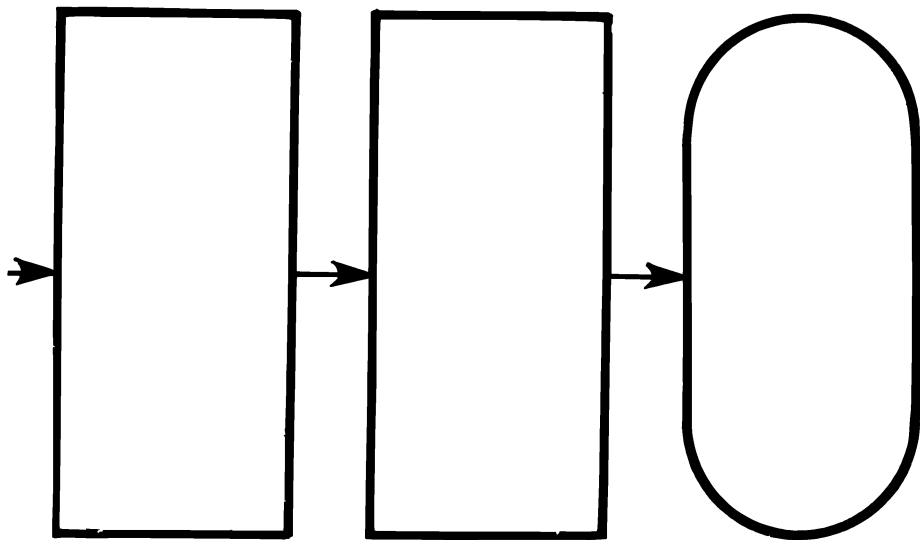
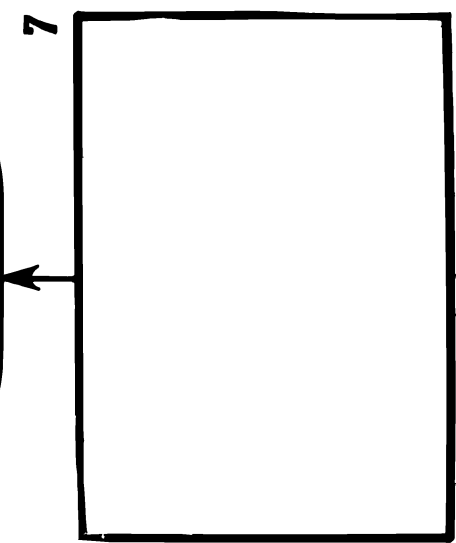
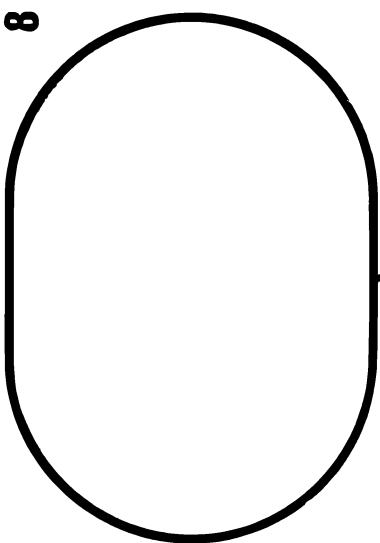
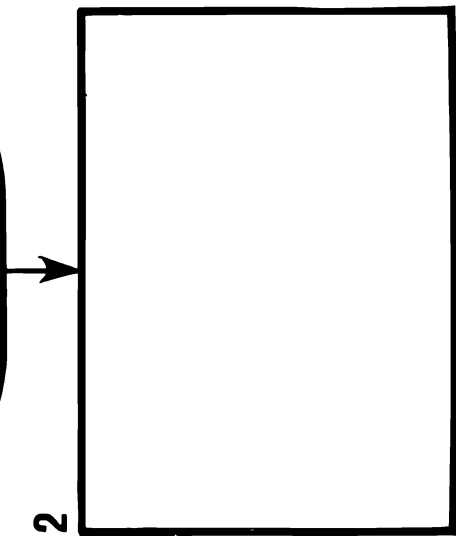
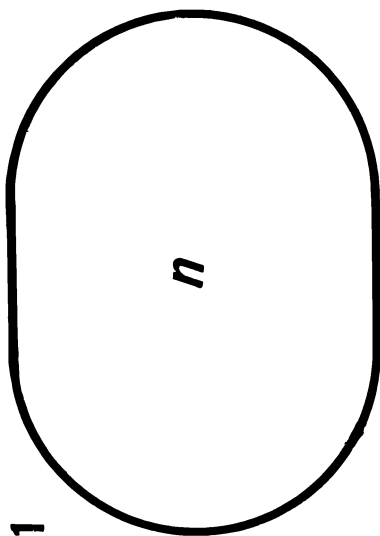






Таблица 12  
8



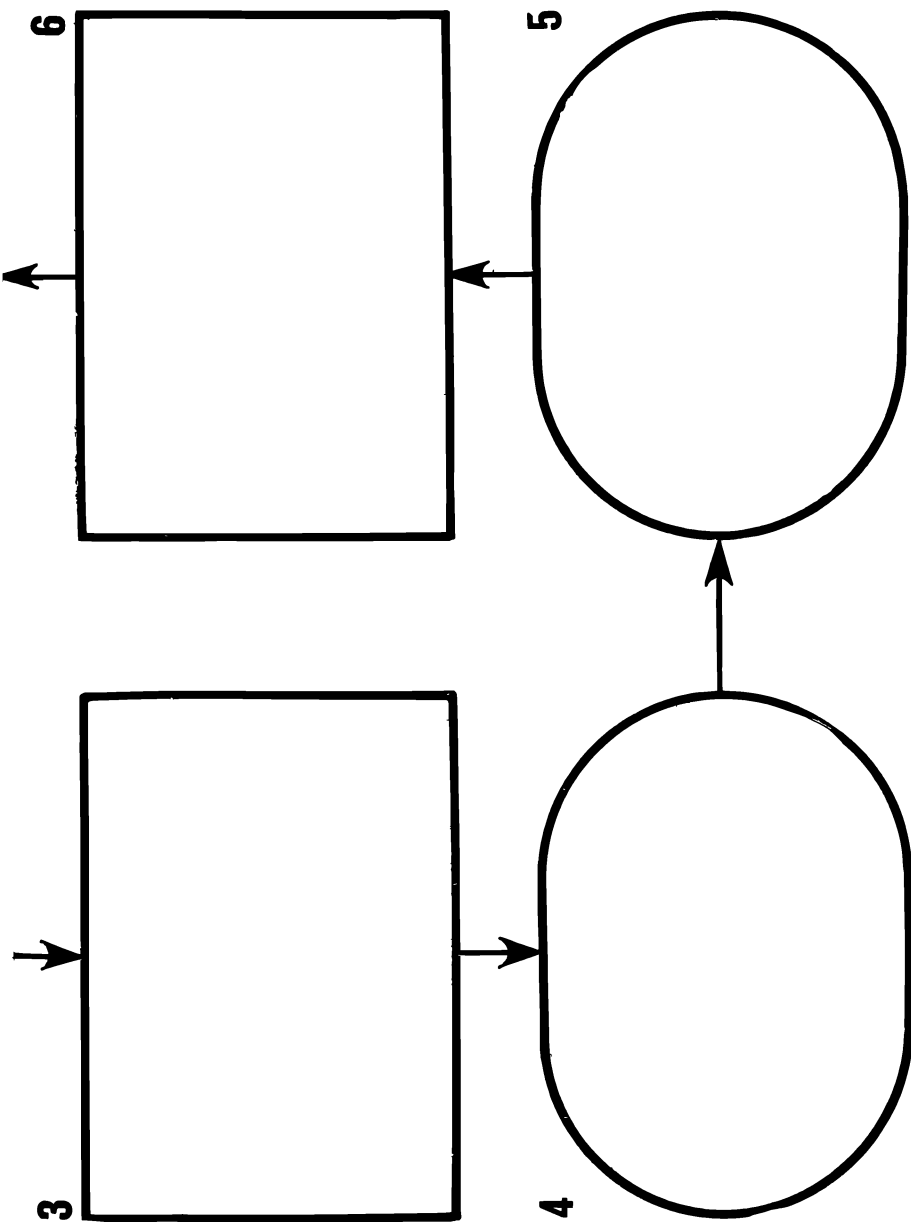
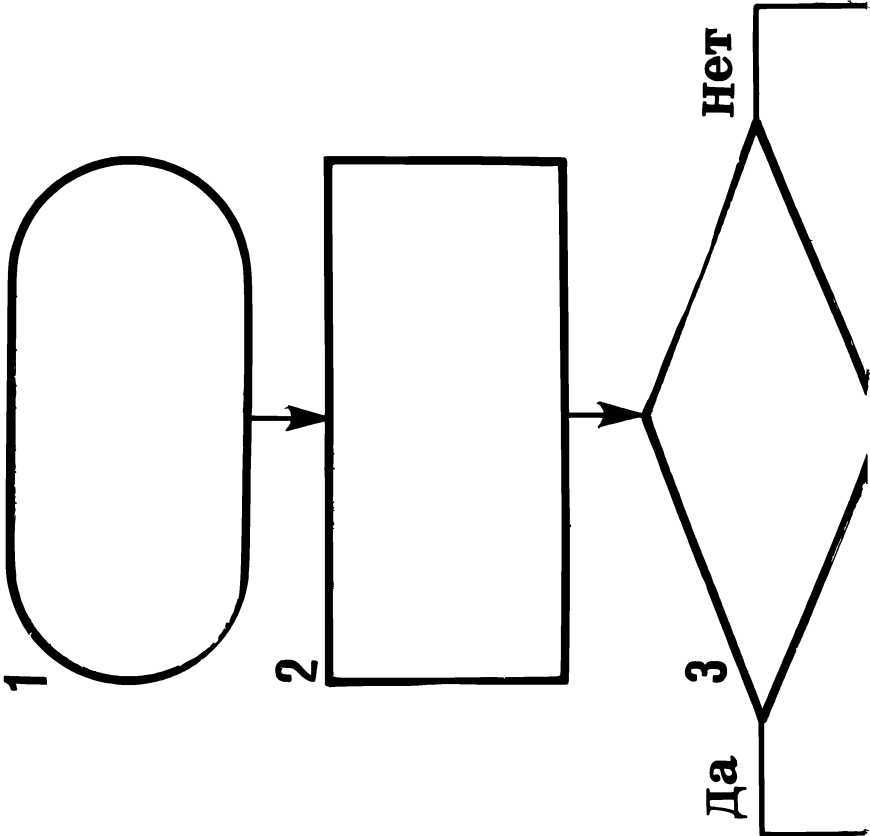








Таблица 13



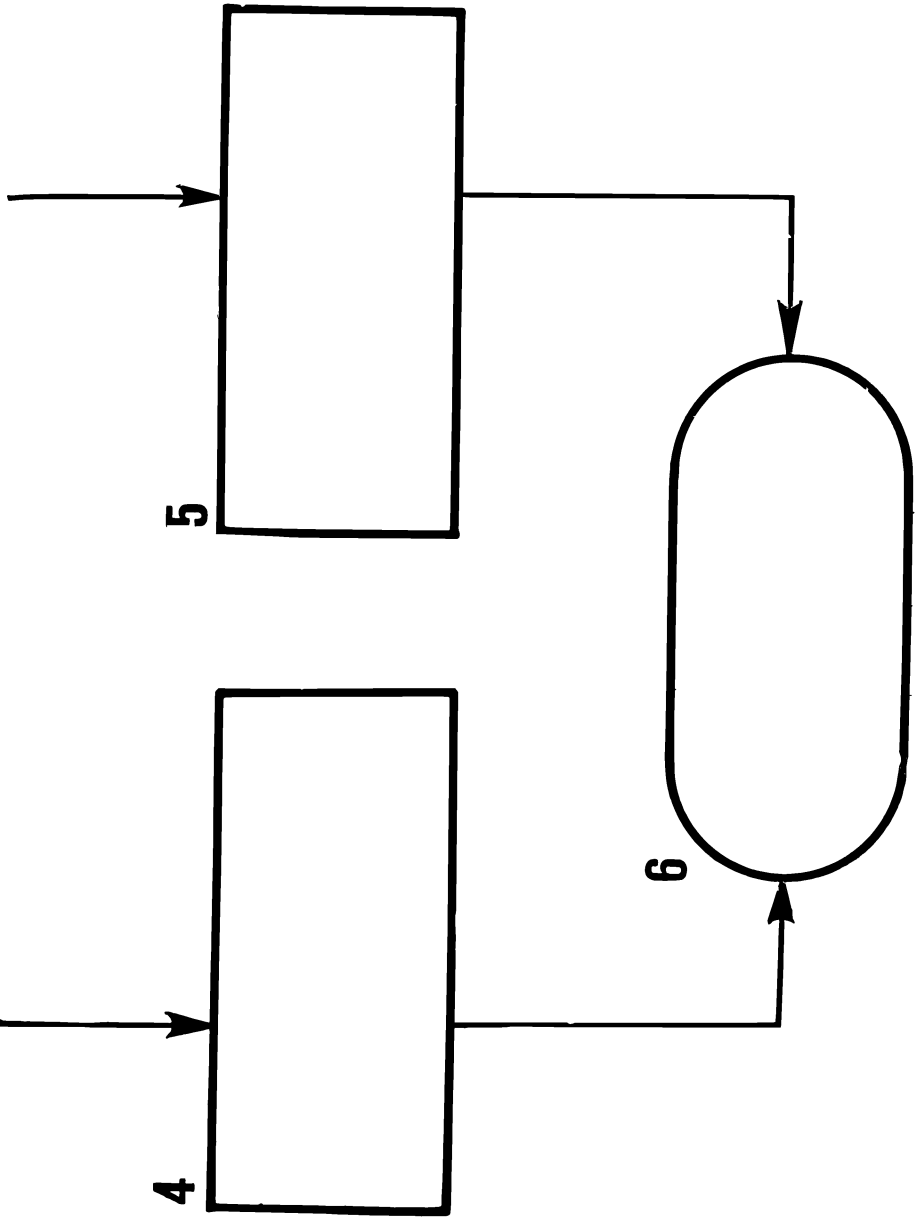






Таблица 14

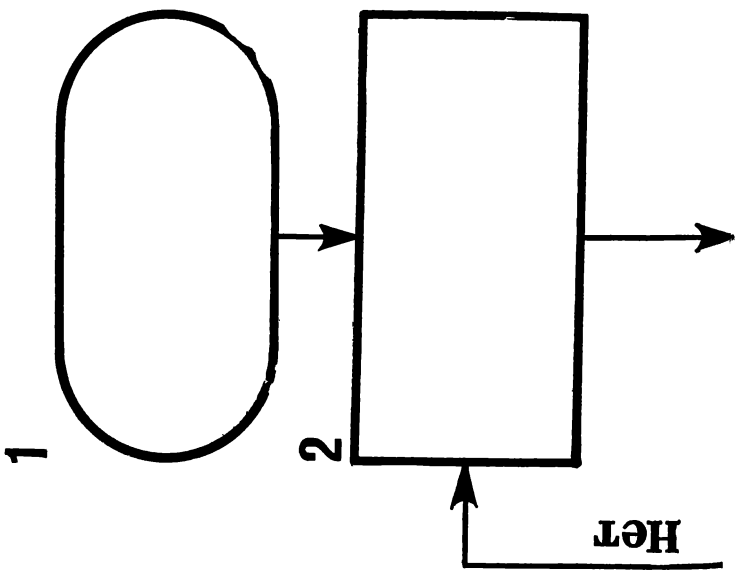
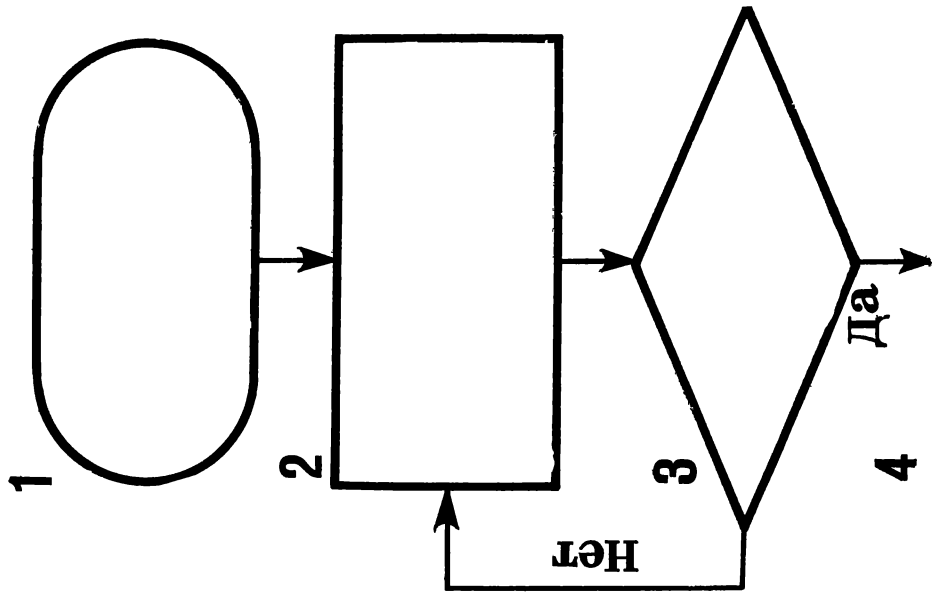
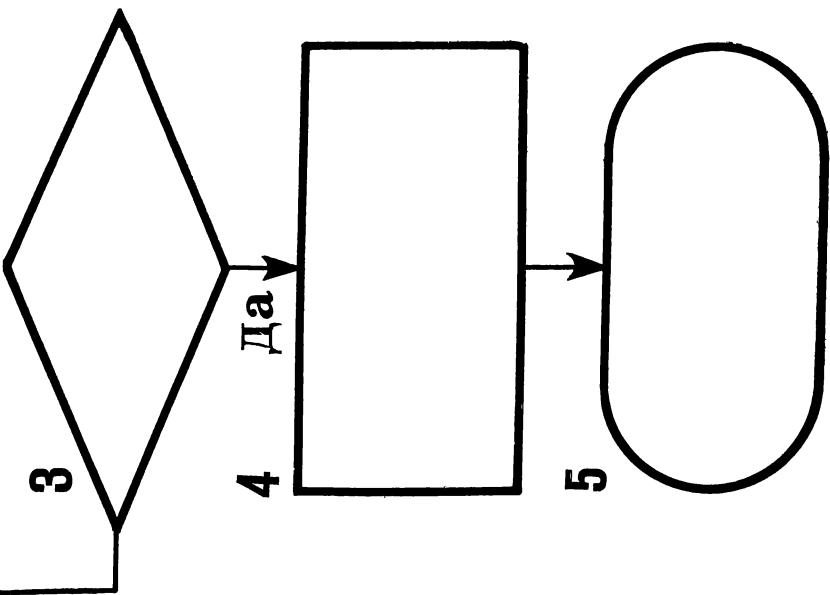
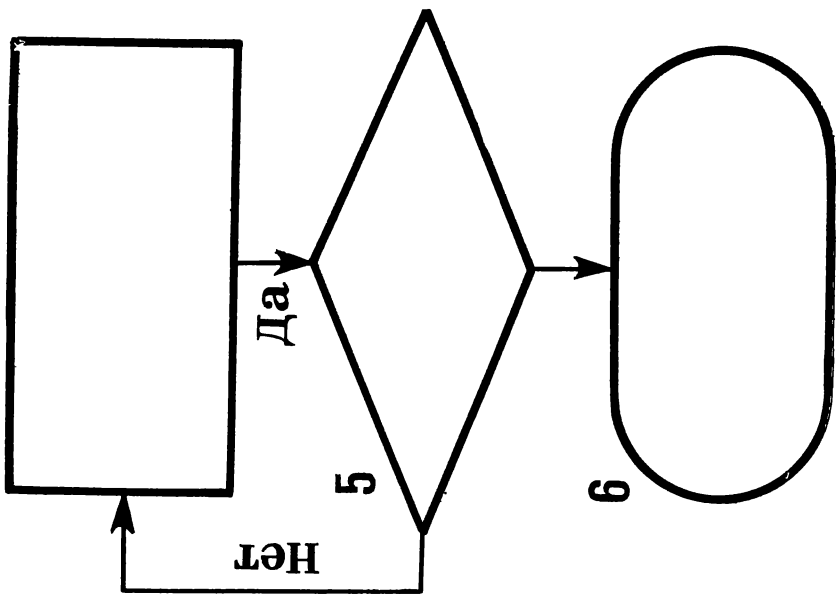


Таблица 15







## Содержание

От автора . . . . .	3
§ 1. Серия «Множество — логика» (М — Л) . . . . .	7
§ 2. Серия «Отношение — функция» (О — Ф) . . . . .	12
§ 3. Серия «Вычислительные машины» (ВМ) . . . . .	21
§ 4. Серия «Дедуктивные системы» (ДС) . . . . .	27
Приложение (дидактический материал) . . . . .	33



*Р. Ф. Соболевский*

ЛОГИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИГРЫ

Редактор В. В. Амбражевич. Обложка художника Г. И. Красинского. Художественный редактор И. М. Андрианов. Технический редактор В. Н. Жук. Корректор С. А. Слепак.

ИБ № 349

Сдано в набор 24/I 1977 г. Подписано в печать 31/V 1977 г. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. тип. № 1. Печ. л. 6. Уч.-изд. л. 3,17. Тираж 183 000 экз. Заказ. 42. Цена 10 коп.

Издательство «Народная асвета» Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, Минск, Ленинский проспект, 85.

Полиграфкомбинат им. Я. Коласа Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, Минск, Красная, 23.

Цена 10 к.

