

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им.В.П.АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт/факультет

Институт математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра

Базовая кафедра информатики и  
информационных технологий в образовании  
(полное наименование кафедры)

**Измествьев Никита Сергеевич**  
**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема **Развитие алгоритмического мышления старшеклассников в процессе  
обучения программированию android-приложений**

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления)

Магистерская программа

Информатика в образовании  
(наименование программы)

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Пак Н.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
д.п.н., профессор Пак Н.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Научный руководитель  
к.п.н., доцент Сокольская М.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Обучающийся

(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Красноярск 2016

## Реферат

Диссертационное исследование состоит из 118 страниц, 15 рисунков, 12 таблиц, 6 диаграмм, введения, двух глав, заключения, библиографического списка (42 источника) и трех приложений.

Краткая характеристика работы.

**Объект исследования:** процесс развития алгоритмического мышления старшеклассников.

**Предмет исследования:** методика обучения программированию на платформе андроид, способствующая развитию алгоритмического мышления старшеклассников.

**Цель исследования:** разработать методику обучения учащихся старшего школьного возраста, развивающей алгоритмическое мышление.

**Научная новизна** исследования заключается в том, что определена система диагностирования уровня развития алгоритмического мышления.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в построении модели методики развития алгоритмического мышления на основе обучения объектно-ориентированному программированию (программированию android приложений).

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что:

- разработана методика обучения развития алгоритмического мышления;
- разработан курс дополнительного образования “Создание android приложений”;
- разработана система методов, приемов и средств обучения, способствующих развитию алгоритмического мышления в рамках курса;
- разработан комплекс диагностических материалов позволяющих осуществлять мониторинг процесса развития алгоритмического мышления;
- разработанная методика обучения старшеклассников программированию на платформе android может быть использована в учебном процессе в образовательных учреждениях.

**Апробация и внедрение результатов.** Материалы исследования обсуждались на научных семинарах базовой кафедры информатики и информационных технологий в образовании КГПУ им. В.П. Астафьева, были представлены на международном научно-практическом форуме «Молодежь и наука XXI века» (Красноярск, 2014 г.); на XV Международном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». (Красноярск, 2015 г); на Всероссийской научно-исследовательской конференции студентов и школьников «Современные тенденции и проекты развития информационных систем и технологий» (Хабаровск, 2016 г.) По теме исследования опубликовано 4 работы.

Результаты исследования используются при организации дополнительного образования в МБОУ «Гимназия №8».

## Оглавление

Введение.....	6
Глава 1. Формирование и развитие алгоритмического мышления в школе... 13	
§ 1. Алгоритмическое мышление как познавательный процесс .....	13
§ 2. Программирование и его роль в развитии алгоритмического мышления .....	20
§ 3. Дидактические принципы обучения программированию android приложений.....	35
Выводы по главе 1 .....	39
Глава 2. Методика развития алгоритмического мышления на занятиях по андроид программированию. ....	40
§ 1. Содержание курса дополнительного образования “Создание android-приложений” .....	40
§ 2. Методы, средства и формы обучения андроид программированию .....	45
§ 3. Средства диагностики уровня развития алгоритмического мышления .....	56
§ 4. Педагогический эксперимент .....	67
Выводы по главе 2.....	76
Заключение .....	77
Библиографический список .....	78
Приложение 1. Выделение существенных признаков .....	82
Приложение 2. Тест “Алгоритмическое мышление” .....	84
Приложение 3. Прогрессивные матрицы Равена.....	89



## **Введение**

Современный этап развития общества характеризуется внедрением мобильных и информационных технологий, компьютерной техники, а так же различных видов телекоммуникаций во всех сферах человеческой деятельности. Школа, как часть общества, не является исключением, новые, стремительно развивающиеся информационные технологии, оказывают существенное влияние на систему образования в целом. Фундаментальные изменения, происходящие в системе образования, обусловлены тем, что необходимо новое понимание целей и образовательных ценностей, разработка и использование новых технологий обучения для оптимального построения и реализации учебного процесса с гарантированным достижением дидактических развивающих целей.

Одной из главных задач образовательного учреждения является развитие интеллектуальных способностей и формирование разных видов мышления учащихся.

Информатика как научная дисциплина, отражена в образовательном предмете, как один из способов формирующий у учащихся алгоритмическое мышление, отвечающее требованиям современного, динамично развивающегося информационного общества.

Основной особенностью алгоритмического мышления считается умение определять последовательность действий (алгоритм), необходимую для решения поставленной задачи. Очевидно, что потребность в подобном умении возникла достаточно давно, однако до XX века алгоритмическое мышление не выделялось как отдельный тип мышления. Выделять алгоритмическое мышление в качестве отдельного типа мышления стали сравнительно недавно, толчком к чему, несомненно, послужило развитие вычислительной техники.

Обучение школьников алгоритмизации и программированию с методической точки зрения является одной из самых трудных задач.

Формирование алгоритмического мышления в рамках образовательного учреждения происходит на уроках математики и физики, при решении различных задач, так как необходимо анализировать условие задачи и составлять алгоритм решения. Но в рамках современной действительности для формирования алгоритмического мышления наибольшим потенциалом обладает информатика. Если исходить из стандарта образования по информатике, можно сказать, что формирование различных видов мышления, в том числе и алгоритмического, одна из целей школьного образования в процессе изучения информатики.

При содержательном анализе учебных программ школьного курса информатики в средней и старшей школе, можно сказать о том, что объектно-ориентированное программирование (ООП) представлено достаточно на низком уровне в плане содержания материала и поддержке авторов учебников.

Материал по объектно-ориентированному программированию в учебных программах и учебниках представлен фрагментарно, а в некоторых учебниках полностью отсутствует. Хочется заметить, что статус объектно-ориентированного программирования в профильном курсе окончательно не определен, но в Государственном образовательном стандарте по учебному предмету “Информатика и ИКТ”, в обязательном минимуме содержания, ООП представлено.

Обучение программированию в общеобразовательных учреждениях ограничивается “учебными” языками программирования: FreePascal, ABCPascal, Visual Basic. И разработка всех программ направлена на персональные компьютеры, в большинстве своем под управлением Windows ОС. Однако, на сегодняшний день, все более популярными становятся мобильные устройства (смартфоны, планшеты), работающими под другими операционными системами. Операционная система Android является самой популярной среди мобильных платформ. Из этого следует, что

программирование приложений или других программных продуктов, на платформе android является актуальным и перспективным. Разработка программ и приложений ведется на объектно-ориентированном языке Java. Это значит, что для реализации идеи программирования приложений и программ на платформе Android, необходимо сначала предварительно обучиться основам программирования на Java, а затем основам разработки мобильных приложений.

Анализ современной ситуации обучения учащихся старшего школьного возраста объектно-ориентированному программированию позволяет выделить следующие **противоречия**:

1. Между потребностью общества в специалистах, обладающих развитым алгоритмическим мышлением и недостаточной готовностью образовательных учреждений к систематической работе по формированию и развитию алгоритмического мышления в урочное и внеурочное время.

2. Между содержанием учебных программ по информатике в старшей школе (профильный уровень) и реальной потребностью общества в выпускниках готовых дальше реализовываться в IT индустрии.

3. Между потенциалом объектно-ориентированного программирования в развитии алгоритмического мышления с помощью актуальных на данный момент технологий и недостаточной готовностью учителей использовать этот потенциал.

Выделенные противоречия позволили определить **проблему исследования**: какой должна быть методика обучения детей объектно-ориентированному программированию, способствующая развитию алгоритмического мышления.

Противоречия и проблема, которые мы определили, позволили нам выделить объект и предмет исследования.

**Объект исследования**: процесс развития алгоритмического мышления старшеклассников.



**Предмет исследования:** методика обучения программированию на платформе андроид, способствующая развитию алгоритмического мышления старшеклассников.

**Цель исследования:** разработать методику обучения учащихся старшего школьного возраста, развивающей алгоритмическое мышление.

**Гипотеза исследования:** методика обучения старшеклассников объектно-ориентированному программированию будет способствовать развитию алгоритмического мышления, если будут:

1. Выявлены ключевые особенности ООП, влияющие на процесс развития алгоритмического мышления (высокий уровень абстрактности, определяемый выделением существенных характеристик объекта и абстрагировании от его свойств, несущественных для решения конкретной задачи, осознанная закреплённость в языковых формах, отражённая построением объектной модели задачи на формализованном языке, целостность восприятия сложной системы).

2. Использоваться современные методы обучения программированию (метод ошибок, метод проектов, частично-поисковый метод);

3. Использоваться достижения современной информатики (образовательные порталы, локальные и глобальные сети, электронные библиотеки), применяться в педагогическом процессе современные средства обучения (Печатные, Электронные образовательные ресурсы, аудиовизуальные, наглядно-плоскостные)

4. Проводиться регулярная диагностика уровня развития алгоритмического мышления;

**Задачи исследования:**

1. Изучить специальную литературу по обучению объектно-ориентированному программированию, развитию алгоритмического мышления учащихся старшего школьного возраста, проанализировать

существующие курсы дополнительного образования в сфере объектно-ориентированного программирования.

2. Определить дидактические принципы и цель обучения программированию на платформе Android;

3. Выбрать методы обучения с учетом использования актуальных языков программирования и сред профессионального программирования.

4. Разработать программу курса дополнительного образования для старшеклассников.

5. Разработать методы диагностики уровня развития алгоритмического мышления.

6. Провести педагогический эксперимент и проанализировать его результаты.

**Теоретико-методологические основания исследования:** психолого-педагогические исследования в области развития мышления личности (Леонтьев А.Н., Рубинштейн С.Л., Гальперин П.Я., Выготский Л.С., Пиаже Ж., Ершов А.П., Кушниренко А.Г. ); вопросы структуры и содержания школьного курса информатики и ИКТ (Лапчик М. П., Семакин И. Г., Угринович Н. Д., Хеннер Е. К., Гейн А.Г.); работы в области технологий объектно-ориентированного программирования (Архангельский А. Я., Бадд Т., Б.Харди, Л. Дорнин); исследования в области формирования и развития алгоритмического мышления (Газейкина А.И., Лебедев Т.Н., Лучко Л.Г., Слинкина И.Н.)

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:** теоретические (изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ); эмпирические (наблюдение, анкетирование, беседа, тестирование, педагогический эксперимент);

**Научная новизна** исследования заключается в том, что определена система диагностирования уровня развития алгоритмического мышления.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в построении методики развития алгоритмического мышления на основе обучения объектно-ориентированному программированию (программированию android приложений).

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что:

- разработан курс дополнительного образования “Создание android приложений”;
- разработана система методов, приемов и средств обучения, способствующих развитию алгоритмического мышления в рамках курса;
- разработан комплекс диагностических материалов позволяющих осуществлять мониторинг процесса развития алгоритмического мышления;
- разработанная методика обучения старшеклассников программированию на платформе android может быть использована в учебном процессе в образовательных учреждениях.

**Экспериментальная база и этапы исследования.** Опытно-экспериментальная работа по теме исследования осуществлялась на базе МБОУ “Гимназия №8”, г. Красноярск. В эксперименте принимали участие около 20 учащихся 11 “А” класса информационно-технологического профиля.

Исследование проводилось с 2014 по 2016 год и состояло из трех этапов.

*Первый этап (2014 – 2015 гг.)* - изучение предметной области исследования, анализ проблематики исследования, уточнение его методологического аппарата, выделение целей, содержания, методов и средств обучения объектно-ориентированному программированию на платформе android.

*Второй этап (2015 – 2016 гг.)* - уточнение и корректировка содержания курса дополнительного образования «Создание android- приложений»,

построение модели методической системы, выделение этапов формирования алгоритмического мышления, внедрение методики обучения объектно-ориентированному программированию на платформе android в учебный процесс, проведение формирующего эксперимента.

*Третий этап (2015 – 2016 гг.)* – окончание формирующего эксперимента, количественный и качественный анализ его результатов, систематизация и обобщение итогов исследования.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов исследования обеспечиваются научной обоснованностью исходных теоретических положений, соответствием применяемых в исследовании методов цели и задачам исследования, апробацией результатов исследования в учебном процессе предметной подготовки учащихся старшего школьного возраста, подтверждением теоретических выводов анализом экспериментальных данных.

**Апробация и внедрение результатов.** Материалы исследования обсуждались на научных семинарах базовой кафедры информатики и информационных технологий в образовании КГПУ им. В.П. Астафьева, были представлены на международном научно-практическом форуме «Молодежь и наука XXI века» (Красноярск, 2014 г.); на XV Международном форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». (Красноярск, 2015 г); на Всероссийской научно-исследовательской конференции студентов и школьников «Современные тенденции и проекты развития информационных систем и технологий» (Хабаровск, 2016 г.) По теме исследования опубликовано 4 работы.

Результаты исследования используются при организации дополнительного образования в МБОУ «Гимназия №8».

**Структура диссертации.** Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

# **Глава 1. Формирование и развитие алгоритмического мышления в школе.**

## **§ 1. Алгоритмическое мышление как познавательный процесс**

Познавательные (когнитивные) психические процессы являются проводниками для общения человека с внешним миром. Поступающая информация к человеку о явлениях или предметах изменяется в сознании человека и превращается в образ. Все знания человека полученные об окружающем мире являются результатом работы психических познавательных процессов, интегрировавших отдельные знания. Каждый познавательный психический процесс имеет собственную организацию и уникальные характеристики описывающие его. Однако, эти процессы, протекая одновременно и слаженно, взаимодействуя друг с другом, создают для человека целостную, единую и объективную картину окружающего его мира.

Согласно Немову Р. психические процессы - это процессы, происходящие в голове человека и отражающиеся в динамически изменяющихся психических явлениях. Главными познавательными процессами являются: ощущения, восприятие, память, воображение, мышление которые тесно связаны друг с другом. Познавательный процесс - процесс, способствующий познанию, расширению знаний[35]. На основании этих двух понятий можно сказать, что психические познавательные процессы - это процессы, происходящие в голове человека и отражающиеся в динамически изменяющихся психических явлениях, способствующие познанию, расширению знаний.

Психические познавательные процессы делятся на две группы[31]:

1. Специфические;
2. Неспецифические;

Специфические (собственные) познавательные процессы – это чувственные и рациональные процессы, с помощью которых совместно с

органами чувств и мозгом, формируются знания человека (субъекта) об окружающем мире. К специфическим познавательным процессам относят[12]:

1. Ощущения - процесс первичной обработки информации на уровне отдельных свойств, предметов и явлений; они являются продуктом работы пяти органов чувств - зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса.

2. Восприятия - результат обработки информации более высокого уровня, в котором суммируются данные отдельных органов чувств и на этой основе создается целостный образ предмета, явления, человека.

3. Мышление - высший уровень отражения действительности, свойственный только человеку, результатом которого является обобщенное знание объективной реальности, выявление наиболее существенных признаков предметов и явлений.

Неспецифические (универсальные) познавательные процессы - это процессы, которые обеспечивают не только когнитивную (познавательную) деятельность, но и предметно-практическую активность личности, сохраняя единство своего "Я" с течением времени [31]. К неспецифическим познавательным процессам относят:

1. Память – это психический процесс человека, при помощи которого происходит запечатление, сохранение и воспроизведение прошлого опыта, а так же забывание его.

2. Внимание – это психический процесс отбора материала и сосредоточения на нем. Сосредоточение понимается как удержание материала в сознании, мониторинг за текущим информативным потоком.

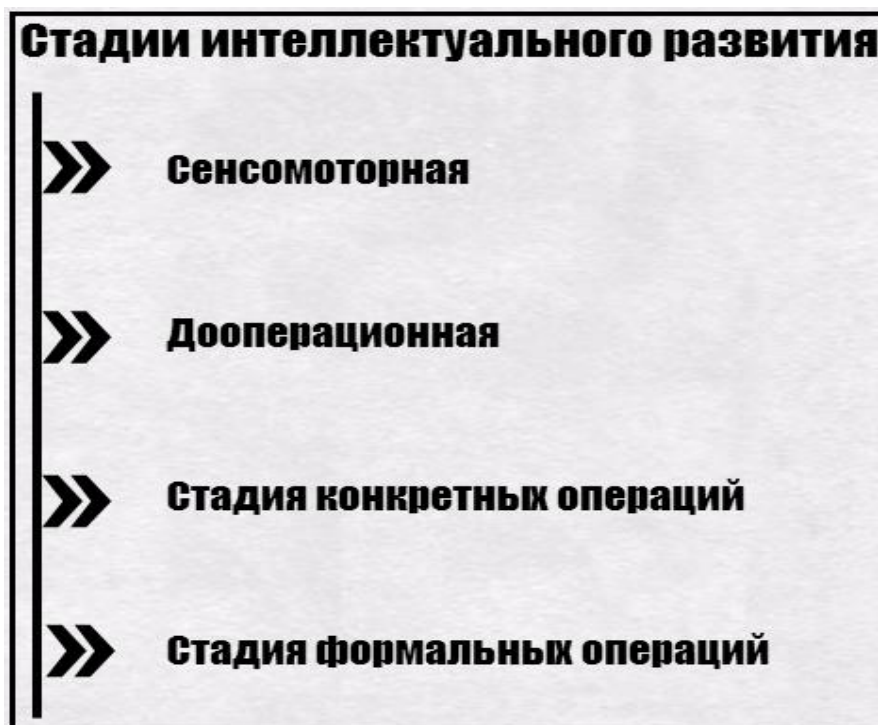
3. Воображение – одна из форм психического отражения мира, которая преобразует реальность или представления о ней. Преобразование является прогнозирование будущего результата, планируемого и выполняемого действия.

Когнитивные способности человека являются индивидуально – психологическими особенностями личности. Но для составления полной картины мира и взаимодействия с ним, человек использует не только когнитивные процессы отдельно от интеллекта, а наоборот, когнитивные процессы и интеллект работают совместно, для создания объективной картины мира и собственного “Я”. Согласно Ж.Пиаже, интеллект - это функциональное единство познавательных психических процессов, которое обеспечивает адаптацию человека к условиям жизни за счет добывания новых знаний [32]. Иначе, можно сказать что, интеллект - это способность к познанию и решению проблем или задач, определяющая успешность деятельности человека и лежащая в основе других способностей. Если рассматривать интеллект в целом, то он представляет собой единую систему всех познавательных способностей человека: ощущения, восприятия, память, мышления, воображения, внимания.

Исходя из исследований Ж.Пиаже[32] об интеллекте, человек проходит 4 стадии своего интеллектуального развития рис.1:

1. Стадия сенсомоторного интеллекта. На этом этапе дети (от рождения до 2 лет) приобретают знания через управление какими либо объектами и чувственный опыт.
2. Дооперационная стадия. Этот этап характеризуется тем, что дети (2-7 лет) познают мир через игру. Но за простым процессом игры стоит сложный процесс взаимодействия и восприятия других точек зрения, на окружающий мир, людей.
3. Стадия конкретных операций. Данный этап (7-11 лет) характеризуется тем, что дети на этой стадии интегрируют действия, которые называются операциями. У ребенка появляются особые познавательные структуры (классификации). Ребенок еще не понимает абстрактных и гипотетических понятий, но его мышление становится более логично.

4. Стадия формальных операций. Исходя из названия, данная стадия (11лет и более) говорит нам о том, что ребенок способен иметь дело с гипотетическим и абстрактным. Ребенок приобретает способность мыслить предложениями и устанавливать формальные отношения, использовать дедуктивные рассуждения и абстрактные идеи. Также, данный этап является заключительным в теории Ж.Пиаже.



*Рис.1. Стадии интеллектуального развития*

Исходя из теории интеллекта Ж.Пиаже[32], умственный процесс развития детей это качественно изменение мышления ребенка, а не количественное. В возрасте 10 лет ребёнок не обладает большим по сравнению с двухлетним возрастом количеством информации о мире, фундаментальное различие проявляется в том, как он думает.

По мнению Ж.Пиаже, смысл интеллектуального развития ребенка состоит в овладении операциями. По определению ученого, операция - это мыслительное действие, обладающее свойством обратимости (если ребенок выполнил нужное задание, то он может вернуться к его началу путем совершения обратного действия). Знание для Ж.Пиаже - это процесс[32]. Знать - значит действовать в соответствии с имеющимися знаниями.



Действия могут осуществляться в теоретически или практически (эмпирически).

Основной целью разумного поведения, или мышления, Ж.Пиаже считал адаптацию к окружающей среде. Способы адаптации согласно его работам, это схемы. Схема - это повторяющаяся структура или организация действий в определенных ситуациях. Примером могут служить простые движения, комплекс двигательных умений, навыков или умственных действий.

Основными механизмами, благодаря которым ребенок переходит с одной стадии развития на другую, Ж.Пиаже назвал[32], смотрите таблицу 1:

1. Ассимиляцию;
2. Аккомодацию;
3. Равновесие (уравновешивание).

*Таблица 1. Механизмы перехода стадий интеллектуального развития*

<b>Механизмы</b>	<b>Описание</b>
1. Ассимиляция	Действие с новыми предметами на основе уже сложившихся умений и навыков.
2. Аккомодация	Стремление изменить свои умения и навыки в результате изменившихся условий и в соответствии с ними.
3. Равновесие	Нахождение баланса между ассимиляцией и аккомодацией для перехода к новому этапу мышления.

Ассимиляция - это действие с новыми предметами на основе уже сложившихся умений и навыков. Аккомодация - стремление изменить свои умения и навыки в результате изменившихся условий и в соответствии с ними. Аккомодация, восстанавливая нарушенное равновесие в психике и

поведении, устраняет несоответствие между имеющимися навыками, умениями и условиями выполнения действий. Ж.Пиаже считал, что все дети пытаются найти баланс между ассимиляцией и аккомодацией - этого можно достигнуть с помощью механизма, называемого Ж.Пиаже уравниванием. По мере прохождения стадий когнитивного развития необходимо и важно поддерживать баланс между применением предварительно сформированных знаний (ассимиляцией) и изменением поведения в соответствии с новой информацией (аккомодацией). Уравнивание объясняет то, как дети способны переходят от одного этапа мышления к другому.

Мышление радикально расширяет возможности человека в его стремлении к познанию всего окружающего шире, вплоть до невидимого. Человек не только воспринимает окружающий мир, но и хочет его понять. Понять - значит, проникнуть в суть предметов и явлений, познать самое главное. Понимание обеспечивается наиболее сложным познавательным психическим процессом, который называется мышлением. В своем становлении мышление проходит две стадии:

1. Допонятийную;
2. Понятийную;

Допонятийное мышление это начальная стадия развития мышления у ребенка, когда его мышление имеет другую, чем у взрослых, организацию:

1. Суждения детей - единичные, о данном конкретном предмете;
2. При объяснении чего-либо все сводится ими к частному, знакомому;
3. Суждения - это суждение по сходству, или суждения по аналогии, (поскольку в этот период в мышлении главную роль играет память);
4. Самая ранняя форма доказательства - пример (учитывая эту особенность мышления ребенка, убеждая его или что-либо, объясняя ему, необходимо подкреплять свою речь наглядными примерами);

При нормальном развитии наблюдается закономерная замена мышления допонятийного, где компонентами служат конкретные образы, мышлением понятийным (абстрактным), где компонентами служат понятия и применяются формальные операции.

Понятийное мышление приходит не сразу, а постепенно, через ряд промежуточных этапов. Так, Выготский Л.С. выделял пять этапов в переходе к формированию понятий[36].

Первый - ребенку 2-3 года - проявляется в том, что при просьбе положить вместе любые, считая, что те, которые положены рядом, и есть подходящие друг другу предметы, ребенок складывает вместе любые, считая, что те, которые положены рядом, есть подходящие - это синкретизм детского мышления.

На втором этапе - дети используют элементы объективного сходства двух предметов, но уже третий предмет может быть похож только на один из первой пары - возникает цепочка попарного сходства.

Третий этап проявляется в 7-10 лет, когда дети могут объединить группу предметов по сходству, но не могут осознать и назвать признаки, характеризующие эту группу.

Четвертый этап. У подростков 11-14 лет появляется понятийное мышление, однако еще несовершенное, поскольку первичные понятия сформированы на базе житейского опыта и не подкреплены научными данными.

Совершенные понятия формируются на пятом этапе, в юношеском возрасте, когда использование теоретических положений позволяет выйти за пределы собственного опыта. Итак, мышление развивается от конкретных образов к совершенным понятиям, обозначенным словом. Понятие первоначально отражает сходное, неизменное в явлениях и предметах.

## **§ 2. Программирование и его роль в развитии алгоритмического мышления**

Одними из важнейших отличительных признаков человека считается мышление и интеллект. Мышление - это психический познавательный процесс отражения существенных связей и отношений предметов, и явлений объективного мира [24].

Истоки исследования мышления начинаются с Древней Греции. Крупнейшим исследователем в области мышления был Аристотель, он первый из философов Древней Греции, кто вывел и обосновал законы мышления, изучил его формы в рамках философии. Психология мышления как отдельный раздел в психологии стал исследоваться только в начале XX века. До этого, психология мышления входила в состав ассоциативной психологии.

Согласно С.Л. Рубинштейну[36,37], научные представления о мышлении развивались под влиянием формальной логики в рамках ассоцианистической психологии в XIXв. На этом этапе психологический анализ мышления сводился к выделению отдельных мыслительных процессов: абстракции, обобщения, сравнения и классификации. Так же описывались разные виды умозаключений и суждений с помощью формальной логики. В рамках формальной логики, был рассмотрен вопрос о природе “понятия”. Понятие изображалось как слияние чувственных образов, образующих общие представления, которое у человека ассоциируется с соответствующими словами.

Из работ А.Н. Леонтьева[23,24] следует, что основу ассоцианистической теории в психологии составляют работы Гоббсона, Гартли, Присли, Гербарта, Бэна. Основным понятием теории стало понятие ассоциации, т.е. связи между психическими явлениями. Из теории следует что, все психические процессы протекают по законам ассоциации, и процессы сознания состоят из простых чувственных представлений,

объединенные ассоциацией в более сложные комплексы. С этой точки зрения, мышление являлось процессом протекания в сознании сложных цепей ассоциаций. Представители ассоциативной психологии не видели необходимости специально исследовать мышление, они формировали его на основе своей теории, т.е. понятие приравнивалось к представлению и трактовалось как ассоциативно связанная совокупность признаков. Однако мышление имеет свое специфическое содержание и свои закономерности протекания. Поэтому большинство авторов ассоцианистической теории были вынуждены наряду с понятием ассоциации ввести другие понятия, которые отражали смысл мышления.

Значительный вклад в исследование психологии мышления внес К.Бюлер представитель вюрцбургской школы. С помощью метода экспериментального самонаблюдения он разделил элементы мышления на три категории: образы, интеллектуальные чувства и мысли.

В начале XX века швейцарский психолог Ж.Пиаже в своих исследованиях детского интеллекта, разделяет развитие мышления детей на два периода: досоциальный и социальный. Первоначально ребенок имеет ряд особенностей, отличающих его мышление от рационального мышления взрослого человека определяется что обуславливается биологическими свойствами детской природы. Процесс социализации детского мышления начинается с 6-7 лет под влиянием взрослых, принуждения, сотрудничества и других факторов социального общества. Но фактор социального воздействия, по мнению ученого, не значителен. Выделяя в своих работах факторы интеллектуального развития, он не включает в их число обучение, но не отрицает того, что обучение влияет на психическое развитие детей дошкольного и школьного возраста в целом, и развитие мышления в частности. Ж.Пиаже считает, что обучение не может изменить содержание и последовательность психических процессов и мышления, а способно замедлить или ускорить их. Выдающийся советский психолог, доктор

педагогических наук, профессор А.Н. Леонтьев[23] в своей теории об общепсихологической деятельности рассматривает мышление, как психические процессы отражения объективной реальности, составляющие высшую ступень человеческого познания.

Если говорить о мышлении в общем, то оно является объектом изучения многих дисциплин таких как: философия, физиология, кибернетика, психологи и др. Философия изучает мышление с точки зрения возможности познания мира с помощью мышления. Физиология описывает, как и каким образом происходят акты мышления при помощи механизмов мозга. В кибернетике мышление - это информационный процесс, который фиксирует схожести и различия в работе компьютера (ЭВМ) и мыслительной деятельности человека. Психология исследует мышление как познавательную (когнитивную) деятельность человека, разделяя её на виды в зависимости от уровней обобщения и специфики используемых средств, их новизны и адекватности мышления действительности [8].

Выдающийся советский психолог, доктор педагогических наук, профессор А.Н. Леонтьев в своей теории об общепсихологической деятельности рассматривает мышление, как психические процессы отражения объективной реальности, составляющие высшую ступень человеческого познания.[8,22]. Дубровина И.В. рассматривает мышление как процесс обобщенного и опосредованного познания (отражения) окружающего мира [13].

В рамках нашей работы мы придерживаемся понятия мышление Леонтьева А.Н., что мышление есть протекающий мыслительный процесс познавательной деятельности человека (индивида)[22]. Если говорить о мышлении в общем, то суть его сводится к выполнению некоторых когнитивных операций с образами во внутренней картине мира, полученными из вне с помощью чувств и ранее приобретенных теоретических или эмпирических знаний.

Ученые выделяют в мышлении содержательные и операционные компоненты. Содержательные компоненты включают в себя: образ, представление, понятие. Операционные компоненты: анализ, сравнение, абстрагирование, синтез, конкретизация, обобщение, классификация, категоризация.

Рассматривая вопросы мышления, необходимо знать на какие виды подразделяется мышление[21,13]:

1. Наглядно - действенное (основывается на реальном преобразовании ситуации и выполнения конкретного действия);
2. Наглядно - образное (основывается на образах представлений, преобразовании ситуации в план образов, воспроизводится разнообразие характеристик объекта);
3. Словесно - логическое (основывается на понятие или суждение, не используя эмпирических (практических ) данных );
4. Теоретическое (основывается на познание законов и правил, отражает существенное в явлениях, объектах связях между ними на уровне закономерностей и тенденций);
5. Практическое (основывается на физическом преобразовании действительности используя эмпирические методы или данные);
6. Алгоритмическое (основывается на установленные правила последовательность действий при решении задач разного рода).

А.В. Копаев считает, что алгоритмический стиль мышления или алгоритмическое мышление - это система мыслительных способов действий, приемов, методов и мыслительных стратегий направленных на решение как теоретических, так и практических задач, результатом которых являются алгоритмы как специфические продукты человеческой деятельности [17].

А.И. Газейкина использует понятие “алгоритмический стиль мышления” как специфический стиль мышления, предполагающий умение создать алгоритмы, при наличии мыслительных схем, которые способствуют

видению проблемы в целом, ее решению крупными блоками и осознанным закреплением процесса в языковых формализованных формах [5,6].

Т.Н. Лебедев в понятие алгоритмическое мышление вкладывает познавательный процесс, характеризующийся наличием четкой, рациональной последовательности совершаемых мыслительных процессов, детализированных и оптимизированных крупных блоков с последующим осознанным закреплением процесса конечного результата в формализованном виде [21].

А.Г. Кушниренко на основании своих работ, дает определение алгоритмическому мышлению, как специфическому типу мышления, предполагающее создание алгоритма как продукта мыслительной деятельности. Одна из особенностей алгоритмического мышления это умение определять последовательность действий, необходимых для решения задачи [18,19].

Создание алгоритма (алгоритмическое мышление) требует таких навыков и умений как:

1. Умение планировать структуру действий, необходимых для достижения цели, при помощи фиксированного набора средств;
2. Умение строить информационные структуры для описания объектов и систем;
3. Умение организовывать поиск информации, необходимый для решения поставленной задачи.

Алгоритмическое мышление дает возможность, алгоритмически мыслить, то есть уметь решать различные задачи, требующие плана действий для достижения желаемого результата. Умение планировать свои и чужие действия, предсказывать их последствия необходимо и особенно важно в повседневно практической деятельности человека [38]. Алгоритмическое мышление заключается не только в придумывании алгоритма, но и его обсуждении и корректировке. Алгоритмическое мышление составляет одну



из важных частей интеллектуальной деятельности человека. Характеристика компонентов алгоритмического мышления, дает нам основание утверждать, что это особый стиль мышления [5]:

1. Анализ требуемого или желаемого результата и на основании этого, выбор исходных данных для решения проблемы/задачи.
2. Выделение операций, необходимых для решения проблемы/задачи.
3. Выбор исполнителя операций.
4. Построение модели процесса решения проблемы/задачи.
5. Реализация процесса решения задачи и соотношение с тем, что следовало получить.
6. Исправление исходных данных или операций в случае не совпадения полученного результата и предполагаемого.

Так же как и другие виды мышления, алгоритмическое мышление имеет свои специфические свойства, а именно:

1. Дискретность (пошаговое исполнение алгоритма исполнителем, конкретизация действий, структурированный процесс выполнения операций).
2. Абстрактность (возможность перехода решения задачи от конкретных данных к решению в общем, упрощенном виде).
3. Закрепленность в языковых формах (умение представлять алгоритм решения задачи с помощью некоторого формализованного языка).

Так же, алгоритмическое мышление включает в себя и общие свойства мышления такие как, целостность и результативность, с помощью которых, можно увидеть поставленную проблему в целом виде и предполагающие создание предварительного образа результата решения поставленной проблемы.

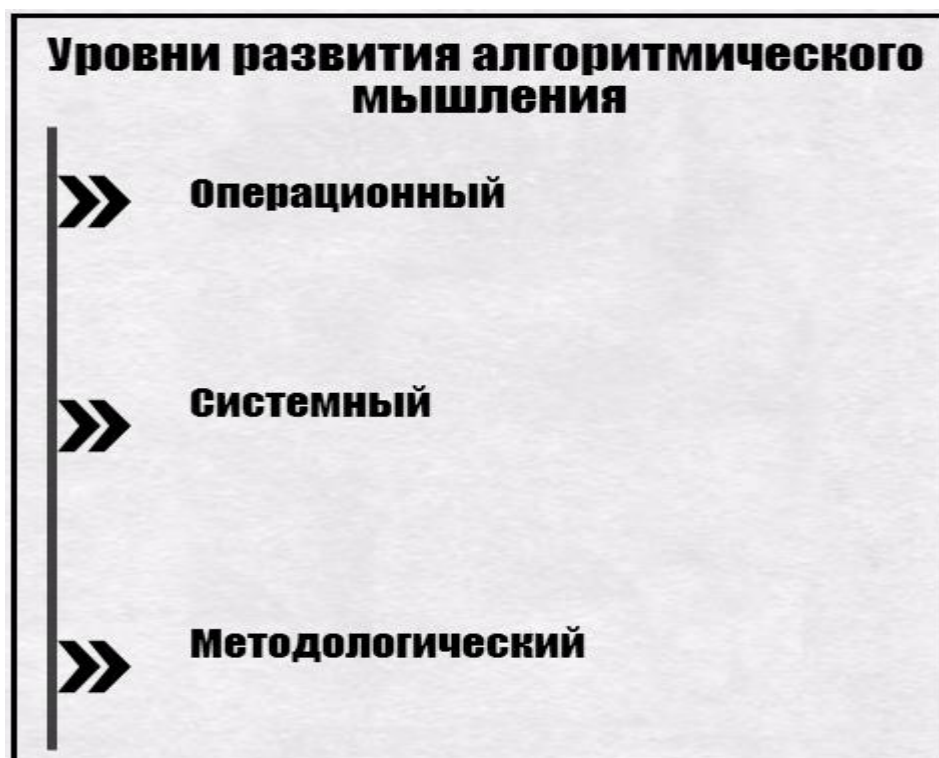
Алгоритмическое мышление развивается в течении жизни человека под воздействием внешних факторов, а так же при наличии внутренней необходимости для дальнейшей самореализации личности.

Л.Г. Лучко и И.Н. Слинкина определили три основных уровня развития алгоритмического мышления[27,28,40], смотри рис.2.

1. Операционный уровень характеризуется владением некоторыми разрозненными операциями, но невозможностью сочетать их, по причине незнания структур и их вложенности.

2. Системный уровень определяет знание некоторых способов сочетаний, умение решать стандартные задачи на применение алгоритмического мышления.

3. Методологический уровень развития мышления - это умение использовать уже имеющиеся мыслительные схемы решения некоторых алгоритмических задач (проблем), преобразовывать их при изменяющихся условиях или трансформировать имеющиеся.



*Рис.2. Уровни развития алгоритмического мышления*

На основании характеристики каждого из уровней, были выделены умения характеризующие каждый этап развития алгоритмического мышления:

1. Решать задачи алгоритмического характера.

2. Производить анализ задачи;
3. Составлять алгоритм;
4. Записывать алгоритм;
5. Производить синтаксический анализ составленного или предложенного алгоритма;
6. Выполнять алгоритмы;
7. Проводить оптимизацию алгоритма;
8. Производить мыслительные операции.

Исходя из уровней, можно выделить требования к развитию алгоритмического мышления [6], а именно, таблица 2:

1. На операционном уровне ученик имеет представление об алгоритме на “бытовом” уровне, т.е. алгоритм это последовательность действий, которая приводит к заданному результату.

2. На системном уровне ученик имеет представление об алгоритме как о точном предписании исполнителю действий. Имеет представление о его свойствах, может составлять небольшие линейные алгоритмы, алгоритмы с простейшим ветвлением и циклом, знает способы решения некоторого класса алгоритмических задач, имеет представление об исполнителе и системе команд исполнителя;

3. Методологический уровень характеризуется тем, что ученик имеет представления:

1. Об алгоритме;
2. О его свойствах;
3. Умеет составлять и записывать формальные и неформальные алгоритмы линейной структуры, с простейшими ветвлениями и циклами;
4. Легко справляется с задачами алгоритмического характера; имеет представление об исполнителе, системе команд исполнителя;

*Таблица 2. Требования к уровням развития алгоритмического мышления*

<b>Уровни развития алгоритмического мышления</b>	<b>Требования к развитию алгоритмического мышления</b>
Операционный	На операционном уровне ученик имеет представление об алгоритме как последовательности действий, которая приводит к заданному результату.
Системный	На системном уровне ученик имеет представление об алгоритме как о точном предписании исполнителю действий, может составлять небольшие линейные алгоритмы, алгоритмы с простейшим ветвлением и циклом, знает способы решения некоторого класса алгоритмических задач, имеет представление об исполнителе и СКИ(системе команд исполнителя).
Методологический	Ученик имеет представления об алгоритме как о определенном и понятном предписании исполнителю совершить последовательность действий направленные на решение поставленной задачи, знает его свойства(понятность, дискретность, определенность, результативность, массовость.), умеет составлять и

	<p>записывать формальные и неформальные алгоритмы линейной структуры, с простейшими ветвлениями и циклами; легко справляется с задачами алгоритмического характера</p>
--	--

Основные принципы построения обучения, которое направлено на развитие алгоритмического мышления это:

- Систематичность;
- Системность;
- Полнота и всесторонность рассмотрения отдельных действий, входящих в структуру алгоритмического мышления, соотнесение полученных результатов с эталоном.

На основании этого, можно сказать, что развитие алгоритмического мышления это процесс, проходящий несколько этапов, начинающийся в начальной школе и заканчивающийся по мере применения в той или иной профессиональной сфере.

На основании ФГОС по информатике, в перечень целей обучения информатике входит развитие системного, аналитического и алгоритмического мышления. Для достижения данных целей необходимо выбрать объект педагогического воздействия (личность и ее мышление) и найти профессиональные средства воздействия именно на личность, на ее психологические характеристики, а не только способы формирования знаний, умений и навыков. Учителю следует понимать и помнить, что мышление не самостоятельное и независимое, а элемент целостной системы личности.

Также, очень важно учитывать и понимать, что в процессе обучения информатике, мышление это когнитивный (умственный) процесс, процесс

отражения и понимания того, что воспринято. Это значит, что даже одинаково воспринятое понимается по-разному, то есть в процессе мышления происходит интерпретация воспринятого в зависимости от целого ряда факторов:

1. Возраста;
2. Образования;
3. Мировоззрения;
4. Жизненного опыта;
5. Социального положения т.д.

Учителю важно знать и понимать, что мыслительная деятельность ученика может быть направлена как вовнутрь себя, так и вовне. Данные процессы мыслительной деятельности можно назвать:

1. Внутренний информационный поток;
2. Внешний информационный поток;

Первое условно назовем "внутренним информационным потоком", а второе выраженное в словесной форме - "внешним информационным потоком". Как внутренний, так и внешний информационные потоки можно рассматривать как процессы, то есть построить динамические модели мышления и речи.

Под "внешним информационным потоком" можно понимать процесс вывода информации из нашей памяти и способы представления информации, а под "внутренним информационным потоком" процесс получения и обработки информации.

Учителю информатики на современном этапе развития содержания и методической системы обучения информатике, и программированию в частности, необходимо четко уяснить для себя: чего я, учитель информатики, в ходе своих уроков хочу организовать, какие задачи подберу, что скажу ученикам, как организую взаимодействие учащихся между собой, чтобы изменить способы мышления, как потом убедиться, что в процессе этого

осознанного воздействия на личность посредством вышеотмеченных приемов и способов произошли именно те, планируемые изменения мышления, а не изменилось количество знаний, умений и навыков.

Если учитель говорит себе: я "претендую" на новое развитие личности, а не эволюционное, которое происходит постоянно, проявляясь как побочный продукт моих целенаправленных действий, направленных на формирование знаний, умений и навыков. Тогда он должен наряду с методиками обучения информационным технологиям и программированию, овладеть также и методиками формирования понятий информатики и методиками развития системного или алгоритмического мышления и использовать их совокупности с методиками формирования знаний, умений и навыков. Это вполне возможно, хотя и требует определенных затрат времени и усилий для освоения новых методик. Важно то, что эти усилия очень скоро окупятся как в плане ускорения изучения программного материала, так и в плане повышения эффективности учебно-воспитательного процесса в целом, а также в плане улучшения качества образованного процесса и атмосферы урока.

Если навыки работы с конкретной техникой можно приобрести непосредственно на рабочем месте, то мышление, не развитое в определенные природой сроки, таковым и останется. Опоздание с развитием мышления - это опоздание навсегда. Поэтому для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое и алгоритмическое мышление, способности к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей, осознанию принципов организации) и синтезу (созданию новых схем, структур и моделей). Важно отметить, что технология такого обучения должна быть массовой, общедоступной, а не зависеть исключительно от возможностей школ или родителей.

Во многом роль обучения программированию в развитии мышления обусловлена современными разработками в области методики моделирования и проектирования, особенно в объектно-ориентированном моделировании и проектировании, опирающемся на свойственное человеку понятийное мышление и алгоритмическое. Умение для любой предметной области выделить систему понятий, представить их в виде совокупности атрибутов и действий, описать алгоритмы действий и схемы логического вывода (т.е. то, что и происходит при информационно-логическом моделировании) улучшает ориентацию человека в этой предметной области и свидетельствует о его развитом мышлении.

Под способностью алгоритмически мыслить понимается умение решать задачи различного происхождения, требующие составления плана действий для достижения желаемого результата.

Алгоритмическое мышление, рассматриваемое как представление последовательности действий, наряду с образными и логическим мышлением определяет интеллектуальную мощь человека, его творческий потенциал. Навыки планирования, привычка к точному и полному описанию своих действий помогают школьникам разрабатывать алгоритмы решения задач самого разного происхождения. Алгоритмическое мышление является необходимой частью научного взгляда на мир. В то же время оно включает и некоторые общие мыслительные навыки, полезные и в более широком контексте. К таким относится, например, разбиение задачи на подзадачи.

В примерной программе, для основной школы, составленной на основе ФГОС ООО [7] подчеркивается необходимость в курсе информатики уделить большее внимание вопросам алгоритмизации и программирования. При этом учитывается важная роль, которую играет алгоритмическое мышление в формировании личности. В условиях информационного общества, учебный процесс рассматривается как средство развития учащихся. Одна из главных задач школы состоит в том, чтобы не только давать знания, умения и навыки



изучаемых предметов, а создать мотивацию к обучению, побуждать учащихся к самообразованию, развивать творческое и критическое мышление.

Развитие алгоритмического мышления у старшеклассников является актуальным на этом возрастном этапе, потому что у них:

1. Формируется активная жизненная позиция;
2. Становится сознательное отношение к будущей профессии;
3. Возрастает потребность в самоконтроле;
4. Мышление становится более абстрактным, глубоким и разносторонним;
5. Возникает большая потребность в интеллектуальной деятельности;
6. Возрастает значимость процесса обучения, его целей, задач, форм и методов.
7. Происходит изменение мотивационного поля обучения, трансформируется соотношение оценки и самооценки.

Информационные технологии в образовании, являются средством обучения, с помощью которого более качественно развивает учебный потенциал по предмету.

Информационные технологии необходимы при:

1. Компьютерном моделировании;
2. Программировании;
3. Взаимодействии с мультимедиа и телекоммуникационными технологиями.

Развитие способностей учеников, а в частности алгоритмического мышления, с помощью программирования возможно благодаря ясности и точности понятий, выводов и формулировок. Программирование затрагивает не только области математики и информатики, а так же и физики, биологии, химии и т.д.

Необходимо помнить, что программирование это процесс. Если ученик достаточно замотивирован, он становится более активным и процесс обучения программированию направляется самим учеником.

Программирование это не только составление программы и получение ответа к задаче, это:

- 1) анализ задачи;
- 2) выбор средств и методов решения;
- 3) формирование модели решения;
- 4) оставление алгоритма, отладка программы;
- 5) тестирование программы;

Трудности могут возникнуть на каждом этапе, но преодоление этих трудностей, нахождение ошибок и их исправление, рациональное использование ресурсов, грамотное написание кода развивают алгоритмическое мышление старшеклассников.

Наиболее типичные ошибки у детей при программировании это:

- 1) Неправильное определение типа переменных;
- 2) Ошибки в операторах;
- 3) Использование необъявленных переменных;
- 4) Лишние точки с запятой;
- 5) Ошибки в шагах цикла;

На данном этапе необходимо научить учащихся старшей школы правильно интерпретировать ошибки выданные компилятором. При выдаче компилятором ошибки, ученик вынужден анализировать свою программу и исправлять ее, таким образом, возникает проблемная ситуация, в процессе разрешения которой развивается алгоритмическое мышление.

### **§ 3. Дидактические принципы обучения программированию android приложений.**

Методика обучения старших школьников программированию андроид-приложений, построена на основных дидактических принципах обучения. Как отмечает М.А. Данилов - “Дидактические принципы обучения - это основные положения, определяющие содержание, организационные формы и методы учебного процесса в соответствии с его общими целями и закономерностями [11].

В качестве базовых дидактических принципов, определяющих систему целей методики обучения старших школьников программированию на платформе андроид приняты, рис.3:



*Рис.3. Используемые дидактические принципы*

- Принцип научности. Основан на том что, предлагаемое учителем содержание обучения было основано на положениях, соответствующих фактам, выражало бы состояние современной научной картины мира. Эти положения зафиксированы в государственных стандартах, федеральных программах и учебниках. Приобщаясь к элементам научного поиска, исследовательским методам, обучаемые овладевают умением отличать истинные положения отложных.

- Принцип доступности. Говорит нам о том, что обучение должно соответствовать уже накопленным знаниям и индивидуальным особенностям обучаемых. Однако обучение не должно быть излишне легким, оно должно вестись на оптимальном уровне трудности с учетом индивидуальных интересов, жизненного опыта обучаемых. Принцип базируется на том, что эффективный преподаватель учит своих воспитанников самим находить истину, приобщая их к процессу её поиска, а неэффективный просто провозглашает истину, часто оставляя ее недоступной для понимания слушателей.

- Принцип систематичности. Этот принцип требует, чтобы преподавание велось в определенном порядке, системе, было построено в строгой логической последовательности. Тем самым изучаемый материал должен четко планироваться, делиться на законченные разделы, модули, шаги, в каждой учебной теме следует устанавливать главные понятия, подчиняя им все другие части урока или занятия.

- Принцип связи теории с практикой. Данный принцип основывается на необходимости постоянного сомнения и проверки теоретических положений с помощью практического критерия. Смысл заключается в том, чтобы в учебном заведении не было занятия, жизненный смысл которого не был бы понятен для обучаемого.

На основании принципов, к методике обучения старших школьников программированию на платформе андроид (программированию андроид-приложений) предъявляются следующие требования:

1. Целевой и содержательный компоненты методики обучения должны соответствовать современному уровню развития научно-технического прогресса.

2. Должны учитываться особенности обучения детей старшего школьного возраста объектно-ориентированному программированию в рамках курса дополнительного образования.

3. Учебный материал должен быть представлен учащимся в доступной для понимания форме.

4. Задания должны быть сформированы и направлены на эффективное развитие алгоритмического мышления.

5. Применение современных методов обучения.

6. Активное применение методов визуализации информации и знаний.

7. Использование результатов самостоятельной деятельности детей старшего школьного возраста для их дальнейшего обучения.

На основании вышеприведенных требований можно выделить следующие цели изучаемого курса:

1. Освоение знаний:

- О языке программирования Java;
- Арифметических операциях в Java;
- операторах сравнения, условных операторах;
- Циклах;
- Массивах;
- Структуре android проекта и всех необходимых инструментах для создания приложения (папки manifest, java, res. Drawable в этой папке хранят графические ресурсы - картинки и xml-файлы, описывающие цвет и фигуры. Layout - в данной папке содержатся xml-файлы, описывающие внешний вид форм и различных элементов форм. Activity\_main.xml отвечает за внешний вид главного окна приложения. Mipmap - здесь хранят значки приложения под разные разрешения экрана. Values – в данной подпапке располагаются какие-либо строковые ресурсы, ресурсы цветов, тем, стилей и измерений, которые мы можем использовать в нашем приложении).

2. Овладение умениями:

- Установки JDK и android studio;
- Работы с арифметическими операциями, условными операторами, циклами, массивами в Java;

- Создания android-проекта;
- Использования Activity, Layout, View, ViewGroup в собственных проектах (приложениях).

### 3. Формирование алгоритмических действий:

- Планировать структуру действий;
- Организовывать поиск информации, необходимый для решения поставленной задачи;

- Выбор исполнителя операции;

- Построение модели процесса решения задачи;

при создании приложения и на протяжении всей работы над ним.

### 4. Применение на практике знаний по программированию и решение поставленных задач.

Достижение поставленных целей возможно через определение содержания, методов, средств и форм обучения, рассмотренных в второй главе настоящей работы. В процессе достижения целей и будет возможно развитие алгоритмического мышления старшеклассников.

## **Выводы по главе 1**

В результате изучения и анализа методической, психологической и педагогической литературы, а также литературы по объектно - ориентированному программированию можно сделать следующие выводы.

1. В процессе обучения детей старшего школьного возраста объектно-ориентированному программированию, необходимо учитывать особенности объектно-ориентированного программирования и его влияния на развитие алгоритмического мышления;

2. Требования современного информационного общества определяют необходимость развития алгоритмического мышления по средствам курса дополнительного образования “Создание android приложений”. Введение данного курса расширяет возможности программирования учащихся не только на академических языках, но и на языках профессионального программирования, что способствует дополнительной мотивации и потенциалу к обучению.

3. Для того чтобы повысить уровень развития алгоритмического мышления старших школьников, необходимо разрабатывать и проводить обучения в рамках курсов дополнительного образования (или урокам) созданным со специальной направленностью на алгоритмическое мышление, его развитие и своевременную диагностику, при необходимости – коррекцию.

## **Глава 2. Методика развития алгоритмического мышления на занятиях по андроид программированию.**

### **§ 1. Содержание курса дополнительного образования “Создание android-приложений”.**

Целью образования в Российской Федерации является обеспечение целенаправленного процесса воспитания и обучения в интересах личности и общества. Воспитательная функция заключается в обеспечении процессов социализации личности и ее гражданского становления, передачи новым поколениям отечественного и мирового культурно-исторического опыта. Обучающая функция образования заключается в обеспечении процесса овладения человеком знаниями, навыками и умениями (компетенциями: предметной, межпредметной, личностной) в рамках образовательных учреждений и различных сфер жизнедеятельности общества. Цели и задачи современного образовательного процесса – это поиск способов обучения для полного и качественного развития:

- Интеллектуальных способностей;
- Когнитивных процессов;
- Учет закономерностей развития особенностей обучаемого.

Целью нашего исследования была разработка методики обучения программированию андроид-приложений, способствующей развитию алгоритмического мышления.

Назначение курса «Создание приложений на android»:

- Ознакомиться с основами разработки приложений;
- Научиться конструировать пользовательский интерфейс;
- Работать с диалогами, меню, и внешними файлами;
- Заложить знания и умения необходимые для создания приложений в частности, и для программирования в целом.

Исходя из назначения и целей курса определено содержание курса, таблица 3.



Таблица 3. Тематическое планирование курса “Создание android приложений”

№ п/п	Наименование разделов	Максимальная нагрузка учащегося	Из них		
			Теоретическое обучение, ч.	Практические работы, ч.	Контрольная работа, ч.
<b>1</b>	<b>Введение в Java и android программирование</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1.1.	Язык программирования Java	1	1		
1.2.	Среда разработки android	1	1		
1.3	Связь Java и android.	1	1		
<b>2</b>	<b>Начало работы в Android studio.</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
2.1.	Установка JDK	1	<b>0</b>	<b>1</b>	
2.2.	Установка Android studio	1	<b>0</b>	<b>1</b>	
2.3.	Изучение основных элементов меню Android studio.	2	<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>3</b>	<b>Программирование в Android</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
3.1.	Первая программа в Android studio «Hello World»	1	<b>0</b>	<b>1</b>	
3.2.	Арифметические операции в Java.	3	<b>1</b>	<b>2</b>	
3.3.	Операторы сравнения в Java.	2	<b>0</b>	<b>2</b>	
3.4.	Условные операторы в Java.	4	<b>1</b>	<b>3</b>	
<b>4</b>	<b>Циклы в Java.</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	
4.1.	Цикл с параметром.	4	<b>1</b>	<b>3</b>	
4.2.	Цикл с предусловием.	3	<b>0</b>	<b>3</b>	
4.3.	Цикл с постусловием.	3	<b>0</b>	<b>3</b>	
<b>5</b>	<b>Массивы в Java.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
5.1	Одномерные массивы в Java. Цикл foreach.	5	1	4	
5.2	Двумерные массивы в Java	5	1	4	

<b>6</b>	<b>Структура Android проекта.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
6.1	Создание эмулятора. Android Virtual Device (AVD). Подключение устройства.	2	0	2	
<b>7</b>	<b>Элементы экрана в Android, и их свойства.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
7.1	Activity. Активность экрана приложения.	2	1	1	
7.2	Layout	2	0	2	
7.3	View	2	1	1	
7.4	ViewGroup	2	0	2	
<b>8</b>	<b>Управление View-элементами экрана из java кода.</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
8.1	Работа с элементами экрана из кода	1	0	1	
<b>9</b>	<b>Создание и обработка нажатия кнопки.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
9.1	Создание кнопки	2	1	1	
9.2	Обработка нажатия кнопки	2	0	2	
<b>10</b>	<b>Используем ресурсы приложения</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
10.1	Папка res	2	1	1	
10.2	Папка values	2	0	2	
<b>11</b>	<b>Итоговая часть</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
11.1	Создание приложения «Картинная галерея» или приложения по проекту учащегося.	14	0	12	2
11.2	Демонстрация и доработка приложений	2	0	2	
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	<b>2</b>

Отбор содержания является необходимым этапом, так как он во много определяет методы, приемы, средства дальнейшего обучения, задачи практической деятельности и другие аспекты процесса обучения.

Тематическое планирование курса “Создание android приложений” состоит из 11 тем:

1. Введение в Java и android программирование. Тема направлена на объяснение о языке программирования Java и его связи с android программированием.

2. Начало работы в Android studio. Данный раздел носит практический характер, для того что бы учащиеся овладели навыками создания проекта в Android Studio.

3. Программирование в Android. Данная тема знакомит учащихся с первыми программами, простыми математическими операциями и условными операторами. Тема также практико-ориентирована.

4. Циклы в Java. Знакомство с основными видами циклических конструкций.

5. Массивы в Java. Изучение массивов в языке Java, алгоритмов и особенностей работы с ними.

6. Структура Android проекта. В данном разделе рассматривается создание виртуального android устройства для овладения навыками работы не только с реальными, но и виртуально созданными устройствами.

7. Элементы экрана в Android, и их свойства. Тема раскрывает понятия жизненного цикла приложения, его активностей, переходов и взаимодействия между ними.

8. Управление View-элементами экрана из java кода. Данный раздел показывает, что управлять элементами экрана можно не только с помощью xml макета (таблицы).

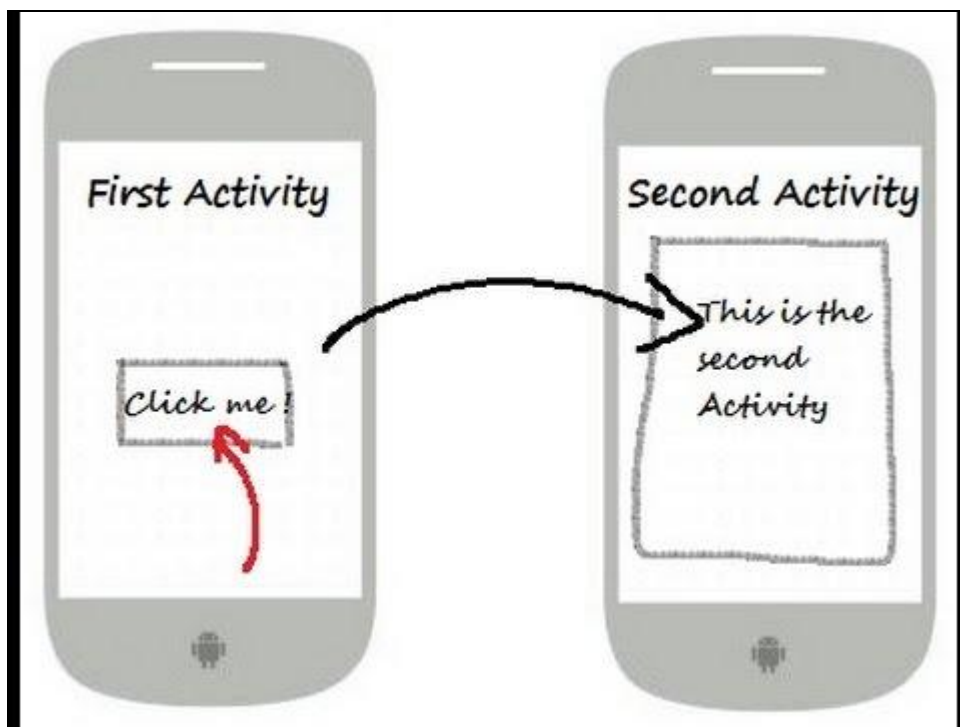
9. Создание и обработка нажатия кнопки.

10. Используем ресурсы приложения. Данная тема дает представление о папках `res` и `values` и их предназначении.

11. Итоговая часть. Раздел подразумевает создание собственной идеи и реализации приложения или выбрать из предложенных: калькулятор, морской бой, простая галерея, аэрохоккей, построитель графиков.

На примере занятия по теме «Элементы экрана в Android и их свойства» рассмотрим применение методов и средств обучения. Данная тема одна из главных, так как рабочая область приложения в android это экран устройства. Основным методом является частично-поисковый, который выражается в том, что учащиеся сначала знакомятся с элементами экрана (`Activity`, `Layout View`), а затем сами добавляют новые элементы (кнопка, чек-бокс) на экран или меняют его расположение.

Примером задачи служит добавление новых элементов на экран, `Button` и `CheckBox`. Однако с детьми был разобран только метод добавления элемента `TextView`.



*Рис.4. Пример активностей экрана*

На занятии используются следующие средства обучения: печатные (краткая справка об элементах экрана, рисунок 4), электронные (пример добавления элемента на экран в виде кода приложения).

Выбранные методы и средства обучения позволяют более качественно и эффективно построить методику обучения учащихся старшего школьного возраста объектно – ориентированному программированию в рамках курса “Создание android приложений”.

## **§ 2. Методы, средства и формы обучения андроид программированию**

При создании курса дополнительного образования «Создание приложений на Android» для детей старшего школьного возраста, одной из проблем является разработка комплекса методов и средств обучения, обеспечивающих успешное освоение детьми учебного материала.

В педагогике существует несколько определений понятия “метод обучения”. Согласно П.И. Пидкасистого, методы обучения - это способы совместной деятельности учителя и учащихся, направленные на решение задач обучения - дидактических задач [33]. В свою очередь, В.И. Загвязинский дает определение дидактическим задачам как задачам управления учебно-познавательной деятельностью, т.е. учением [39].

Ю.К. Бабанский считает, что метод обучения - это способ упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и учащегося, направленной на решение задач образования [1]. На основании этих двух понятий можно сказать, что методы обучения – это способ взаимосвязанной упорядоченной деятельности учителя и учащегося направленной на решение задач обучения (образования).

Методы обучения можно классифицировать по нескольким основаниям[9], таблица 4.

*Таблица 4. Методы обучения*

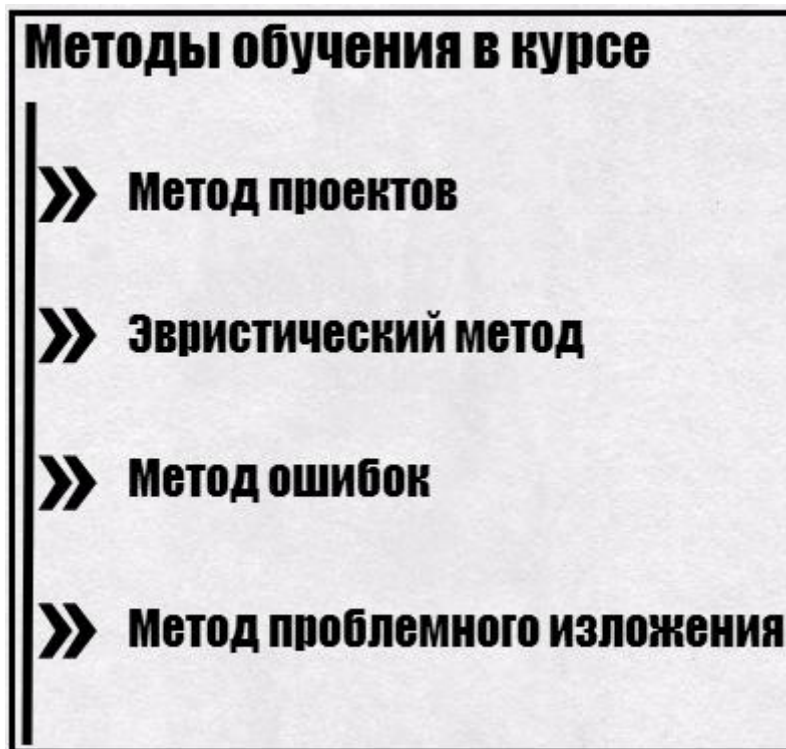
<b>Основание классификации</b>	<b>Виды методов</b>
--------------------------------	---------------------

<p><b>1. Источники знаний</b> (Е.Я. Голант, И.Т. Огородников, С.И. Перовский).</p>	<p>1. Словесные (рассказ, беседа); 2. Наглядные (показ, демонстрация); 3. Практические (практические и лабораторные работы).</p>
<p><b>2. Этапы обучения</b> (М.А. Данилов, Б.П. Есипов)</p>	<p>1. Методы приобретения знаний; 2. Методы формирования умений и навыков; 3. Методы применения полученных знаний; 4. Методы творческой деятельности; 5. Методы закрепления; 6. Методы проверки знаний, умений и навыков</p>
<p><b>3. Характер деятельности и степень самостоятельности и творчества</b> (М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер)</p>	<p>1. Объяснительно-иллюстративный, преподаватель передает учащимся информацию в «готовом» виде, используя различные средства обучения; 2. Репродуктивный; 3. Проблемного изложения; 4. Частично-поисковый, преподаватель организует поиск новых знаний; 5. Исследовательский метод, преподаватель вместе с учащимися формирует задачу, в ходе которой ученики овладевают методами научного познания;</p>
<p><b>4. Отношение обучающихся к обучающимся</b></p>	<p>1. Словесные; 2. Работы с книгой;</p>

<p><b>источникам передачи и приобретения знаний</b> (И.Т. Огородников)</p>	<p>3. Наблюдения; 4. Эксперимент; 5. Упражнения и практическая работа</p>
<p><b>5. Сочетание метода преподавания с соответствующим методом учения</b> (М.И. Махмутов)</p>	<p>1. Информационно-обобщающие и исполнительские; 2. Объяснительные и репродуктивные; 3. Инструктивно-практические и продуктивно-практические; 4. Объяснительно-побуждающие и частично-поисковые; 5. Побуждающие и поисковые</p>
<p><b>6. Деятельность преподавателя</b> (Ю.К. Бабанский)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы организации и осуществления учебной деятельности (словесные, наглядные, практические, репродуктивные и проблемные, индуктивные и дедуктивные, самостоятельной работы и работы под руководством преподавателя);</li> <li>• Методы стимулирования и мотивации учения (методы формирования интереса - познавательные игры, анализ жизненных ситуаций, создание ситуаций успеха; методы формирования долга и ответственности в учении - разъяснение общественной и личностной значимости учения, предъявление педагогических требований);</li> <li>• Методы контроля и самоконтроля</li> </ul>

	(устный и письменный контроль, лабораторные и практические работы, фронтальный и дифференцированный, текущий и итоговый).
--	---

Курс дополнительного образования «Создание приложений на Android» имеет свои особенности, которые непосредственно влияют на выбор методов и средств обучения старшего школьного возраста. Далее, мы рассмотрим сущность методов обучения, включенных в комплекс методов обучения в курсе «Создание приложений на android»(Рис. 5).



*Рис.5. Ведущие методы обучения*

**Эвристический (частично-поисковый) метод.** Частично самостоятельное решение сложной проблемы. Метод обеспечивает эффективность познавательной деятельности, способствует повышению мотивации и заинтересованности старших школьников. Мотивирование старших школьников на изучение понятий и концепций объектно-ориентированного программирования является одной из трудностей данного



курса, решение которой требует более индивидуального подхода к ученику, где это необходимо. Согласно И.Я. Лернеру, эвристический метод позволит обеспечить поэтапное усвоение опыта деятельности, овладение отдельными этапами решения задач [25].

**Метод проблемного изложения.** Данный метод предполагает ознакомление старших школьников не только с найденными решениями класса задач и областью и способами их применения, но и с логикой поиска этих решений на основе знаний, составляющих основу представлений из области android программирования. Этот метод тем интересен, что сама область android программирования находится в стадии бурного развития. Данный метод эффективнее применять на поздних стадиях обучения, так как начальных знаний учеников, в рамках курса, недостаточно для полноценного применения данного метода.

**Метод ошибок** в обучении заключается в том, что учитель предлагает ученику задачу, которая имеет одно решение. Ученик пробует разные решения, до тех пор, пока решение не будет найдено.

**Метод проектов** - это метод личностно-ориентированного обучения. Он развивает умения, навыки, а также содержательную составляющую обучения, через задания, способствующие актуализации исследовательской деятельности учащихся и аутентичным способам представления изученного материала в виде какой-либо продукции или действий.

Выбор методов обучения, зависит от формы организации учебных занятий. В большинстве современных исследований, как и в педагогической энциклопедии, под организационной формой обучения понимается способ организации, устройства и проведения учебных занятий.

Известно, что организационные формы оказывают заметное влияние на многие стороны учебного процесса. Они учат слушать, обсуждать при коллективной работе, сосредоточиться и организовывать свою деятельность при индивидуальной работе.

Б.Т.Лихачев отмечает, что форма обучения реализуется как органическое единство содержания, обучающих средств и методов, так как единичная и изолированная форма обучения имеет лишь частное обучающе-воспитательное значение [26]. Одновременно эффективность реальной практики обучения обеспечивается не отдельными формами, а их продуманной, взаимосвязанной системой, выполняющей функции (таблица 5).

*Таблица 5. Функции обучения*

<b>Функции</b>	<b>Характеристика</b>
Обучающе – образовательные	Позволяют конструировать и использовать данные формы для создания наиболее эффективных условий передачи детям знаний, умений и навыков, формирования их мировоззрения и развития способностей.
Воспитательные	Обеспечивают последовательное введение учеников в разнообразные виды деятельности. В результате происходит развитие интеллектуальных, когнитивных, нравственно-эмоциональных и физических качеств личности.
Организационные	Требуют строгой методической и инструментальной проработки образовательного процесса.
Психологические	Предполагают оптимальное развитие у учащихся всех психических

	процессов, способствующих обучению.
Развивающие	Дают возможность создания многообразия условий для полноценной интеллектуальной деятельности учащихся.
Систематизирующие (структурирующие)	Обеспечивают научную последовательность и логичность передачи информационно-учебного материала.
Координирующие (комплексирующие)	Представляют взаимосвязь самих форм обучения с целью повышения эффективности образовательного процесса.
Стимулирующие	Проявляются в учете возрастных особенностей учащихся.

Реализация указанных функций в единстве различных форм обучения способствует профессиональному совершенствованию учителя и личностному развитию учащихся.

По мнению И. Шамовой, организационные формы обучения могут быть объединены по целям [10] (таблица 6).

*Таблица 6. Целеполагание форм обучения*

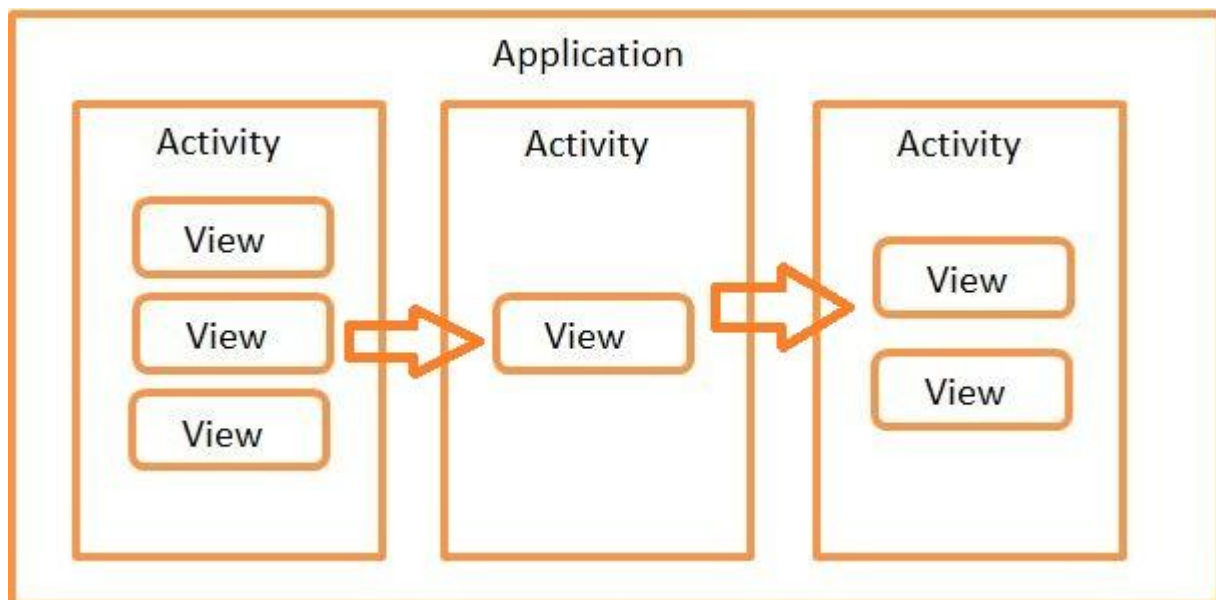
<b>Цель</b>	<b>Форма</b>
Освоение новых знаний	Школьная учебная, проблемная лекция, экскурсия, лабораторная работа, учебный трудовой практикум.
Закрепление знаний (формирование умений и навыков)	Практикум, лабораторная работа, семинар, консультация.

Выработка умений (применение знаний в новой ситуации)	Семинары, диспуты, дискуссии, ролевые и учебно-деловые игры.
Систематизация знаний	Конференции, уроки-обобщения, обобщающие семинары.
Контроль знаний	Урок контроля и коррекции знаний, коллоквиум, семинар-зачет, общественный смотр знаний.

Эффективность обучения с помощью современных средств обучения в значительной степени зависит от правильного выбора приемов их использования. Исходя из определения Гура В.В., средства обучения – это совокупность материальных, технических, информационных и организационных ресурсов, используемых для обеспечения многообразных методов обучения. Согласно электронной, свободной энциклопедии Википедия, «средства обучения - это объекты, созданные человеком, а также предметы естественной природы, используемые в образовательном процессе в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и обучающихся для достижения поставленных целей обучения, воспитания и развития».

Основными средствами обучения, в рамках элективного курса «Создание андроид-приложений» являются:

- Печатные (*учебники, раздаточный материал, пример см. рис 6*);



*Рис.6. Содержимое Activity.*

- Электронные образовательные ресурсы (часто называемые образовательные мультимедиа (мультимедийные) презентации);
- Аудиовизуальные (слайды, слайд-фильмы, образовательные видеофильмы);
- Наглядно-плоскостные (плакаты, магнитные доски);

На примере темы “Циклы в Java”, разберем урок с циклом for в Java. На данном уроке использовался метод ошибок. Учащимся в ходе проведения урока была представлена презентация (рис. 7) , и даны пояснения по данному виду цикла, его особенностям и синтаксису. Затем учащимся было предложено задание: найти ошибку в алгоритме, который выводит на экран нечетные числа от 1 до 39 (рис.8).

## Цикл For

- ▶ Цикл `for` проводит инициализацию перед первым шагом цикла. Затем выполняется проверка условия цикла, и в конце каждой итерации происходит изменение управляющей переменной.

```
for (инициализация; условие; итерация) {  
    //тело цикла, т. е. действия повторяемые циклично  
}
```

- ▶ Пример:

```
for(int i = 1; i <= 100; i++)  
{  
    System.out.print(i + " ");  
} // Алгоритм вывода на экран чисел от 1 до 100
```

*Рис. 7. Фрагмент презентации на тему “Циклы в Java”*

*Рис. 8. Задание по теме “Циклы в Java”*

## Найдите ошибку

- ▶ Представленный алгоритм выводит на экран нечётные числа от 1 до 39.

```
for (int i = 1; i > 33; i = i + 3) {  
    System.out.print(i + " ");  
}
```

Метод проблемного изложения применялся в рамках темы “Условные операторы в Java” (Рис. 9)

## Условные операторы

```
▶ if (логическое_выражение)  
{  
    //блок кода 1  
}  
else { //блок кода 2 }
```

**Конструкция if–else** характеризуется тем, что если логическое выражение в круглых скобках принимает значение `false`, то выполняется блок кода, находящийся в фигурных скобках после ключевого слова `else`.

*Рис. 9. Условные операторы в Java*

Данный метод характеризуется тем что, учащимся показывается, как решать не конкретную задачу, а характерный тип задач. В качестве задания, учащимся было предложено найти наибольшее из трех чисел, но было

объяснено и показано как находить наибольшее из трех чисел.

Метод проектов использовался в заключительной части нашего исследования и состоял в том, что бы учащиеся создали готовое приложение на платформе android.

Таким образом, выбранные методы, формы и средства обучения позволят более эффективно выстроить методику обучения детей в процессе объектно-ориентированного программирования, а также создания android приложений.

### **§ 3. Средства диагностики уровня развития алгоритмического мышления**

Для того чтобы проконтролировать достижение целей обучения, используются наблюдение, алгоритмические тесты, опрос, решение задач по программированию.

Для определения уровня абстрактности мышления, мы использовали методику “Выделение существенных признаков”, таблица 7.(Прил.1). Данная методика используется для исследования особенностей мышления, способности дифференциации существенных признаков предметов или явлений от несущественных, второстепенных. По характеру выделяемых признаков можно судить о преобладании того или иного стиля мышления: конкретного или абстрактного.

В предлагаемой методике используется 20 наборов достаточно близких по смыслу понятий. Задачей испытуемых является отбор в каждой строчке только двух слов, наиболее тесно связанных с тестовым словом, стоящим перед скобками. Возможно обсуждение первого задания с целью снятия все вопросов и затруднений испытуемых. По этим вопросам экспериментатор может составить представление об особенностях процесса мышления, например, о его излишней конкретности, расплывчатости, слабой сосредоточенности на цели.



Данная методика, позволит проанализировать, какой стиль мышления преобладает у учащегося.

*Таблица 7. Задания по методике “Выделение существенных признаков”*

<b>Слово</b>	<b>Варианты ответа</b>
Война	самолет, пушки, сражение, ружья, солдаты
Чтение	глаза, книга, картина, печать, слово
Сад	растения, садовник, собака, забор, земля
Сарай	растения, садовник, собака, забор, земля
Река	берег, рыба, рыболов, тина, вода
Город	автомобиль, здание, толпа, улица, велосипед
Куб	углы, чертеж, сторона, камень, дерево
Деление	делимое, карандаш, делитель, бумага, математика
Игра	карты, игроки, штрафы, наказание, правила
Кольцо	диаметр, алмаз, проба, округлость, печать
Газета	правда, приложение, бумага, текст,

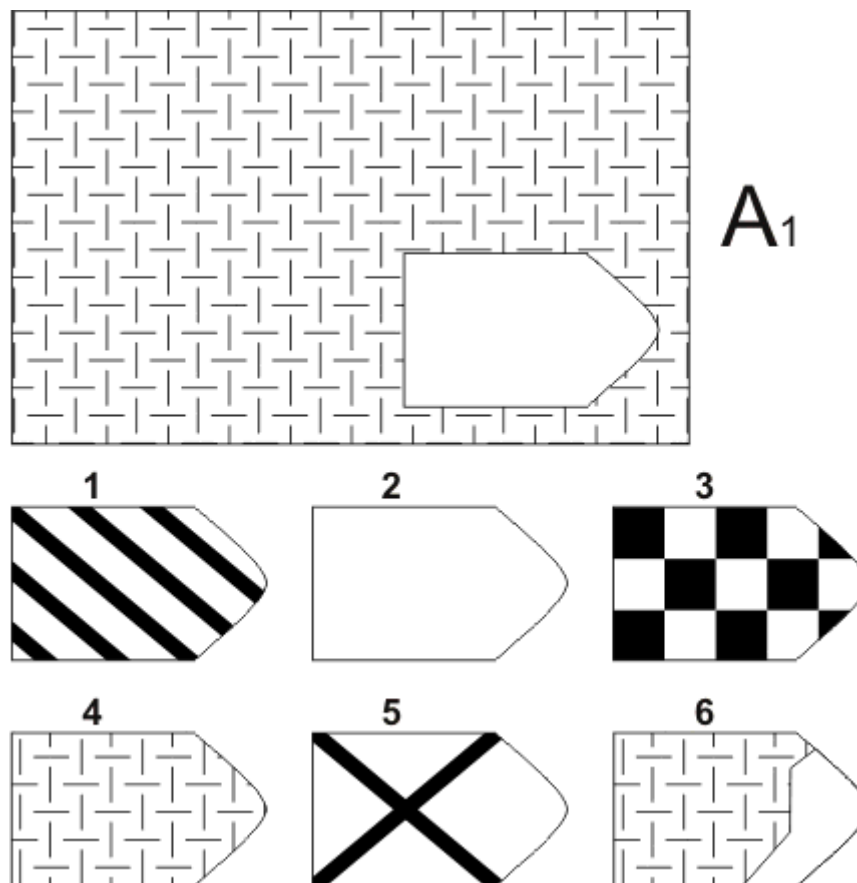
	редактор
Книги	рисунок, война, бумага, любовь, текст
Пение	звон, искусство, голос, аплодисменты, мелодия
Землетрясение	пожар, смерть, колебание, почва, шум
Библиотека	город, книги, лекции, музыка, читатели
Лес	лист, яблоня, охотник, дерево, волк
Спорт	медаль, оркестр, состязание, победа, стадион
Больница	помещение, сад, врач, радио, больные
Оружие	ружья, самолеты, хлопушки, пушки, железо
Овощи	груша, свекла, арбуз, морковь, яблоко

В каждой строке таблицы слева находится слово, а справа стоят 5 слов имеющие отношение к этому слову слева. Необходимо выбрать только два слова справа, которые находятся в наибольшей связи, по вашему мнению, со словом в левой части.

При обработке результатов, преподаватель оценивает результаты в баллах, где 2 балла соответствуют двум правильно выбранным словам, 1 балл соответствует одному правильно выбранному слову и 0 баллов, когда испытуемый не смог выбрать ни одного правильного слова. Результаты

суммируются. Максимальное количество баллов равно 40 баллам, результаты менее 20 баллов оцениваются как неудовлетворительные, свидетельствующие о неумении испытуемых сравнивать, анализировать и обобщать выделенные признаки. Но, необходимо знать, что при несоответствии правильных ответов, нужно произвести беседу с учеником, и понять причину его неправильных ответов, и только после этого можно объективно оценить стиль мышления.

Для диагностики уровня интеллектуального развития использовались прогрессивные матрицы Равена (ПМР). Данный тест предназначен для диагностики уровня интеллектуального развития и оценивает способность к систематизированной, планомерной, методичной интеллектуальной деятельности. Тест состоит из 60 таблиц разделенных на 5 серий (12 таблиц в серии) (рис 9). В каждой серии таблиц содержатся задания нарастающей трудности. В то же время характерно и усложнение типа заданий от серии к серии. Время прохождения теста ограничено и составляет 20 минут.



*Рис.10. Пример задания прогрессивных матриц Равена*

В серии А - использован принцип установления взаимосвязи в структуре матриц. Здесь задание заключается в дополнении недостающей части основного изображения одним из приведенных в каждой таблице фрагментов. Выполнение задания требует от обследуемого тщательного анализа структуры основного изображения и обнаружения этих же особенностей в одном из нескольких фрагментов. Затем происходит слияние фрагмента, его сравнение с окружением основной части таблицы.

Серия В - построена по принципу аналогии между парами фигур. Обследуемый должен найти принцип, соответственно которому построена в каждом отдельном случае фигура и, исходя из этого, подобрать недостающий фрагмент. При этом важно определить ось симметрии, соответственно которой расположены фигуры в основном образце.

Серия С - построена по принципу прогрессивных изменений в фигурах матриц. Эти фигуры в пределах одной матрицы все больше усложняются,

происходит как бы непрерывное их развитие. Обогащение фигур новыми элементами подчиняется четкому принципу, обнаружив который, можно подобрать недостающую фигуру.

Серия **В** - построена по принципу перегруппировки фигур в матрице. Обследуемый должен найти эту перегруппировку, происходящую в горизонтальном и вертикальном положениях.

Серия **Е** - основана на принципе разложения фигур основного изображения на элементы. Недостающие фигуры на рисунке можно найти, поняв принцип анализа и синтеза фигур.

Испытуемому будет предложена 60 рисунков разделенных на 5 групп. На каждом отдельном рисунке находится прямоугольник, имеющий определенный фон или составные элементы, связанные между собой некоторой зависимостью. Под рисунком прямоугольника находится 2 ряда фрагментов (шесть или восемь), которые по форме и величине точно подходят к вырезу прямоугольника. Каждый предложенный фрагмент имеет различный рисунок. Необходимо найти среди фрагментов (фрагменты пронумерованы) тот, который точно (правильно) подходит к свободному месту в прямоугольнике. Ответы записываются в бланк ответов. (Табл.8)

*Таблица 8. Карточка заполнения ответов.*

<b>№ задания</b>	<b>Серия А</b>	<b>Серия В</b>	<b>Серия С</b>	<b>Серия D</b>	<b>Серия Е</b>
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					
<b>6</b>					
<b>7</b>					
<b>8</b>					

<b>9</b>					
<b>10</b>					
<b>11</b>					
<b>12</b>					
Сумма правильных ответов					

Правильное решение каждого задания оценивается в один балл, затем подсчитывается общее число баллов по всем таблицам и по отдельным сериям. Полученный общий показатель рассматривается как индекс интеллекта, умственной производительности испытуемого.

Ответы испытуемого сравниваются с нормативным (ожидаемым) распределением баллов по сериям и переводятся в показатель IQ. (Табл.9)

*Таблица 9. Нормативное распределение баллов.*

Количество правильных ответов/ Серия	A	B	C	D	E	IQ	Диагноз
<b>15</b>	8	4	2	1	0	62	Идиотия 0-20 Имбецильность 21-25
<b>16</b>	8	4	3	1	0	65	
<b>17</b>	8	5	3	1	0	65	
<b>18</b>	8	5	3	2	0	66	
<b>19</b>	8	6	3	2	0	67	
<b>20</b>	8	6	4	2	0	69	Дебильность средняя 51-70
<b>21</b>	8	6	4	2	1	70	
<b>22</b>	9	6	4	2	1	71	Легкая степень дебильности 71- 80
<b>23</b>	9	7	4	2	1	72	
<b>24</b>	9	7	4	3	1	73	
<b>25</b>	10	7	4	3	1	75	
<b>26</b>	10	7	5	3	1	76	
<b>27</b>	10	7	5	4	1	77	
<b>28</b>	10	7	6	4	1	79	
<b>29</b>	10	7	6	5	1	80	
<b>30</b>	10	7	6	5	2	82	

31	10	7	7	5	2	83	среднего 82-90
32	10	8	7	5	2	84	
33	11	8	7	5	2	86	
34	11	8	7	6	2	87	
35	11	8	7	7	2	88	
36	11	8	8	7	2	90	
37	11	9	8	7	2	91	Средний 91-100
38	11	9	8	8	2	92	
39	11	10	8	8	3	94	
40	11	10	8	8	3	95	
41	11	10	9	8	3	96	
42	11	10	9	9	3	98	
43	12	10	9	9	3	99	
44	12	10	9	9	4	100	
45	12	10	9	9	5	102	Нормальный 101-110
46	12	10	10	9	5	104	
47	12	10	10	9	6	106	
48	12	11	10	9	6	108	
49	12	11	10	10	6	110	
50	12	11	10	10	7	112	Выше среднего 112- 120
51	12	11	11	10	7	114	
52	12	11	11	10	8	116	
53	12	11	11	11	8	118	
54	12	12	11	11	8	120	
55	12	12	11	11	9	122	Высокий Незаурядный 121-130
56	12	12	12	11	9	124	
57	12	12	12	11	10	126	
58	12	12	12	12	10	128	
59	12	12	12	12	11	130	
60	12	12	12	12	12	140	

Точное определение результата IQ нужно определять по формуле, рис 11:

$$IQ = (IQ_{в} / \%) * 100$$

Рис.11. Формула определения результата IQ

Где % определяется по таблице 10.

*Таблица 10. Корректировка на возраст.*

<b>Возраст</b>	14-30	35	40	45	50	55	60
<b>%</b>	100	97	93	88	82	76	70

Далее, ориентируясь на выявленные показатели IQ испытуемого, можно определить уровень умственных способностей (таблица 11).

*Таблица 11. Градация умственных способностей*

<b>Показатели IQ</b>	<b>Уровень развития интеллекта</b>
Свыше 140	Незаурядный, выдающийся интеллект
121-140	Высокий уровень интеллекта
111-120	Интеллект выше среднего
91-110	Интеллект ниже среднего
81-90	Средний уровень интеллекта
71-80	Низкий уровень интеллекта
51-70	Легкая степень слабоумия
21-50	Средняя степень слабоумия
0-20	Тяжелая степень слабоумия

Для определение практического уровня развития алгоритмического мышления использовался созданный нами тест “Алгоритмическое мышление”, состоящий из 5 блоков (Прил.2):

1. Задания, связанные с решением задач по блок-схеме, пример рис.12;



1. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных  $x=16$  и  $y=2$ .



Рис.12. Задание с блок-схемой

Блок схема - это графическое представление алгоритма. Составляющие блок схемы это функциональные блоки разного назначения. Графический способ представления алгоритма характеризуется тем, что содержание последовательности этапов записывается в виде схемы, что делает написание алгоритма понятнее и доступней.

2. Задания, связанные с условием выполнения цикла `while`, пример рис.13.

```
Какое значение будет напечатано?  
var k, s: integer;  
begin  
s:=0;  
k:=0;  
while s < 1024 do begin  
s:=s+10;  
k:=k+1;  
end;  
write(k);  
end.
```

Рис.13. Задание с циклом `while`

3. Задания, направленные на решение рекурсивных алгоритмов, пример рис.14;

```
Сколько символов * будет напечатано?  
procedure F(n: integer); forward;  
procedure G(n: integer); forward;  
procedure F(n: integer);  
begin  
if n > 0 then  
    G(n - 1);  
end;  
procedure G(n: integer);  
begin  
writeln('*');  
if n > 1 then  
    F(n - 2);  
end;
```

*Рис.14. Задание с рекурсивными алгоритмами.*

4. Задания обработки массивов и матриц, пример рис.15;

В программе используется одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 4, 3, 0, 7, 2, 1, 5, 9, 6 соответственно, т.е.  $A[0] = 8$ ,  $A[1] = 4$  и т. д. Определите значение переменной  $s$  после выполнения следующего фрагмента этой программы.

```
s := 0;  
for j := 0 to 8 do  
    if A[j] > A[j+1] then  
        begin  
            s := s + 1;  
            t := A[j];  
            A[j] := A[j+1];  
            A[j+1] := t;  
        end;
```

*Рис.15. Задание по обработке массива*

5. Решение задачи “Равнобедренный треугольник”. Определите, является ли треугольник со сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$  равнобедренный. Решить задачу программно на любом языке программирования;

В каждом блоке сложность заданий нарастает. Также происходит и со всем тестом, трудность каждого из блоков нарастает с первого по пятый.

Данный тест направлен на практическое определение уровня развития алгоритмического мышления, так как задания направлены на решение алгоритмических задач, а при проверке теста, можно увидеть и проанализировать в каких блоках теста у ученика имеются дефициты, и разработать коррекционную линию для их устранения.

#### **§ 4. Педагогический эксперимент**

Для проверки эффективности методики обучения учащихся старшего школьного возраста объектно-ориентированному программированию на платформе андроид, развивающей алгоритмическое мышление, с 2014-15 и по 2015-16 учебные годы среди детей 11 “А” класса, которые хотели участвовать, был проведен педагогический эксперимент. Цель педагогического эксперимента заключалась в проверке выдвинутой гипотезы, а так же в оценки влияния объектно-ориентированного программирования на платформе андроид на развитие уровня алгоритмического мышления.

Экспериментальная работа выполнялась в условиях целостного педагогического процесса курса дополнительного образования и состояла из трех этапов.

На первом этапе эксперимента – поисковом (2014-2015гг.) были решены следующие задачи:

1. Изучена предметная область объектно-ориентированного программирования, алгоритмического мышления, программирования приложений на платформе android, выделены составляющие основные составляющие. Определена проблема исследования и выявлена её актуальность.

2. Изучена педагогическая и методическая литература по проблеме исследования.

3. Выбраны подходящие методы, формы и средства обучения, а также методы диагностики.

Для решения *первой* задачи была изучена доступная литература по объектно-ориентированному программированию, формированию и развитию алгоритмического мышления с помощью программирования, программированию приложений на платформе android, которая необходима для обеспечения учебного процесса по курсу дополнительного образования “Создание android приложений”. Проведен анализ содержания обучения курса дополнительного образования “Создание android приложений”, для выявления тем с наибольшей сложностью выполнения для учащихся старших классов.

Для решения *второй* задачи изучались современные подходы к построению методики обучения, анализировалась психолого-педагогическая литература, по теме развития мышления учащихся старшего школьного возраста. Данный анализ позволил выделить особенности алгоритмического мышления и их свойства.

В процессе *решения* третьей задачи изучена научно-методическая литература, касающаяся проблематики отбора методов обучения и контроля, формы и средства обучения, выстроена модель содержания обучения курса дополнительного образования “Создание android приложений”.

Второй этап - констатирующий проводился в 2015 году с сентября по декабрь. Во время проведения этапа были:

1. Уточнены теоретические положения и подходы к построению методики обучения детей объектно-ориентированному программированию на платформе android;
2. Окончательно определено содержание курса;
3. Построена система методов и приемов обучения;
4. Разработаны диагностические опросники и тесты, для отслеживания уровня развития алгоритмического мышления в рамках курса “Создание android приложений”;

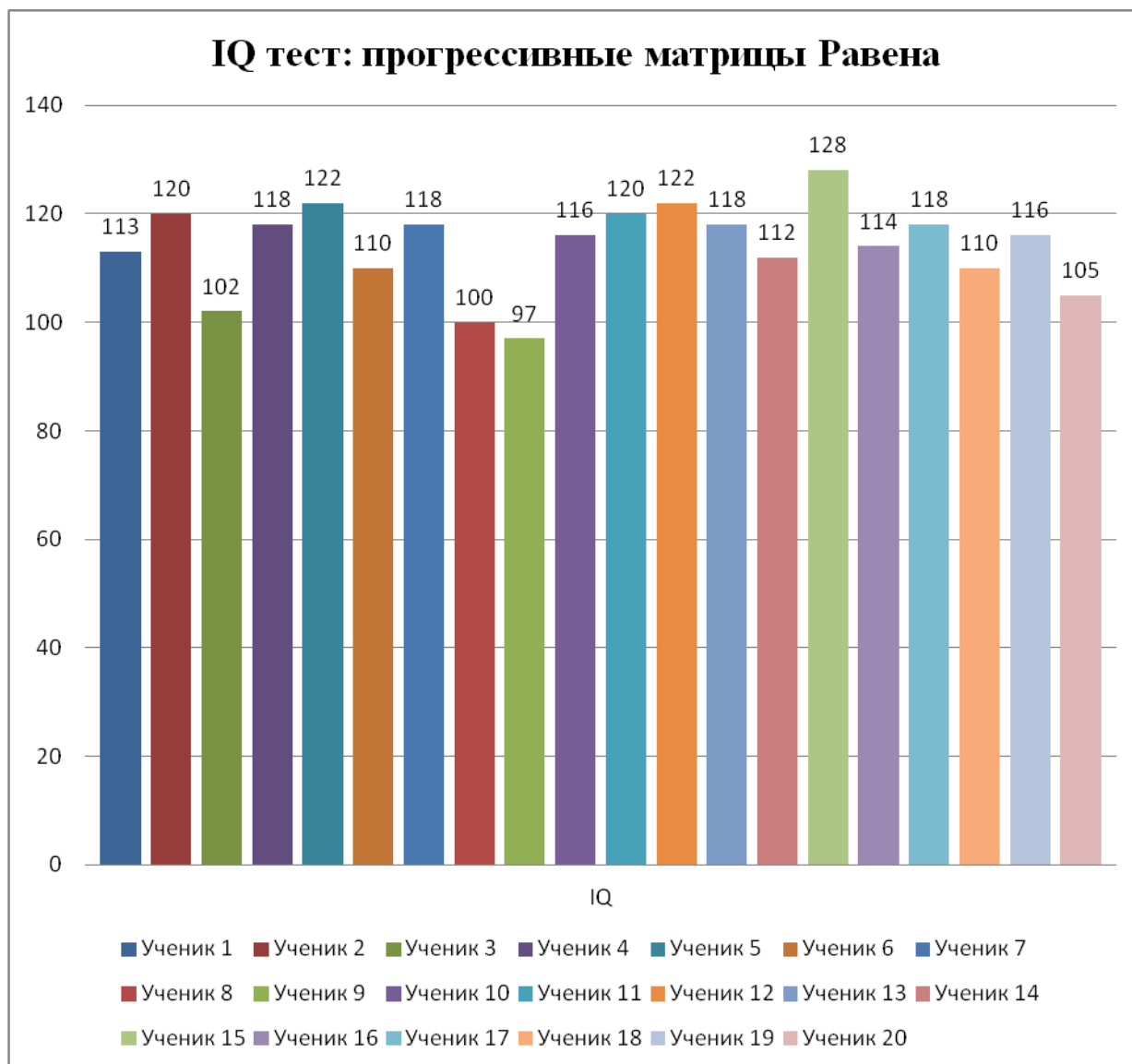
Курс дополнительного образования “Создание android приложений” был введен в образовательный процесс МБОУ “Гимназия №8”, в старшей школе.

Отбор участников эксперимента проходил по двум критериям:

1. Учащиеся сами говорили о своём желании пройти курс.
2. На основании рекомендации учителей информатики МБОУ “Гимназия №8”.

На основании этих критериев были отобраны участники и разделены на две группы: контрольную и экспериментальную. Количество детей в общей группе до деления было 20 человек, после деления, по 10 человек в каждой группе соответственно.

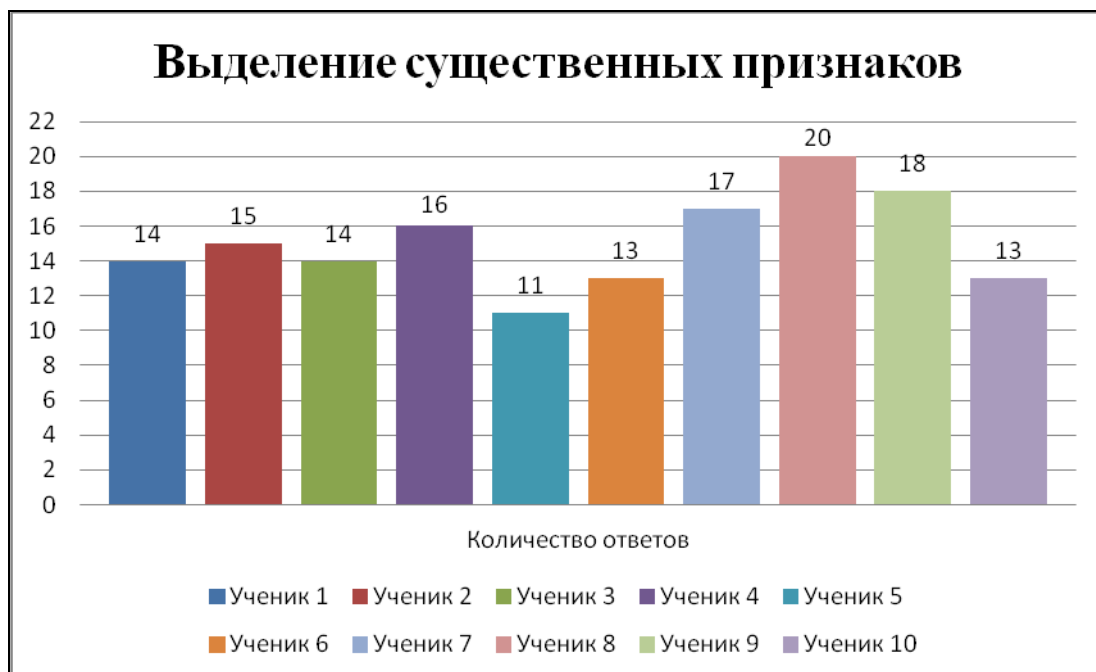
Первым этапом в непосредственной работе с детьми было определение уровня IQ с помощью прогрессивных матриц Равена. Результаты представлены на диаграмме 1.



*Диаграмма 1. Результаты диагностики уровня интеллекта двух групп*

Данные анализа результата IQ теста были необходимы в дальнейшей работе с экспериментальной группой, которая проходила обучение.

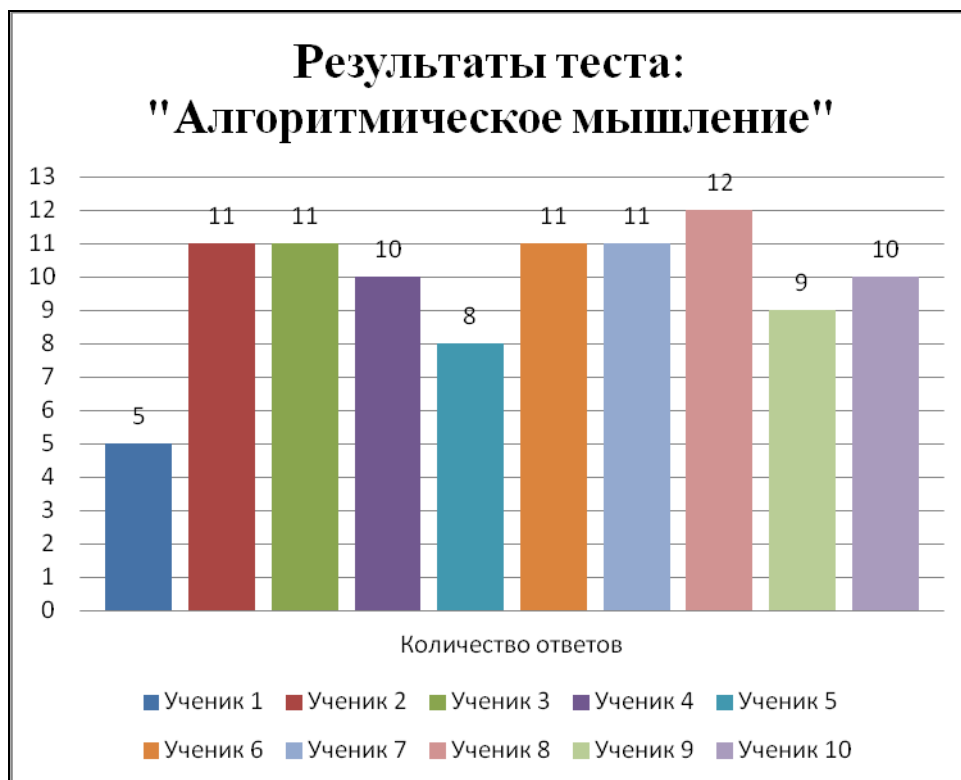
Вторым этапом было необходимо определить преобладание того или иного стиля мышления у учащихся: конкретного или абстрактного. В этом нам помогла методика “Выделение существенных признаков”. Результаты методики “Выделение существенных признаков” можно увидеть на диаграмме 2.



*Диаграмма 2. Результаты методики “Выделение существенных признаков”*

Из диаграммы 2 видно, что лишь у нескольких (больше 17 правильных ответов) человек преобладает абстрактный стиль мышления. Это связано с низким развитием данного типа мышления. Однако, что бы алгоритмическое мышление было на системном или методологическом уровне, необходимо иметь высокую абстрактность мышления. За определяющее число уровня абстрактного мышления группы возьмем средний показатель, который равен  $N_{\text{сред}} = 15,1$ .

Третьим этапом работы с детьми было выполнение теста “Алгоритмическое мышление”. Тест направлен на практическое определение уровня развития алгоритмического мышления учащихся старшего школьного возраста. Результаты приведены в диаграмме 3.



*Диаграмма 3. Результаты теста "Алгоритмическое мышление"*

На диаграмме 3 показано, что при выполнении практико-ориентированного теста учащиеся старшей школы испытывали некоторые трудности. Самый минимальный результат равен 5 баллам, а максимальный 12 баллам. Также, за определяющее число уровня практического применения алгоритмического мышления был выбран средний показатель, который равен  $N_{\text{сред}} = 9,8$ .

Третий этап педагогического эксперимента: *формирующий* проводился в 2015 – 2016 году с декабря по май соответственно. На данном этапе была осуществлена проверка эффективности методики обучения детей в рамках курса "Создание android приложений" и сравнение динамики результатов обучения.

Результаты первичных наблюдений, до прохождения курса "Создание android приложений" представлены на диаграмме 2 и диаграмме 3. Из них мы можем понять, элементы алгоритмического мышления и применение его на практике у многих вызывает затруднение.



После завершения курса “Создание android приложений” обучающимся были предложены:

1. Методика “Выделение существенных признаков”;
2. Тест “Алгоритмическое мышление”.

Анализ данных после прохождения представлен на диаграмме 4 и диаграмме 5 соответственно.

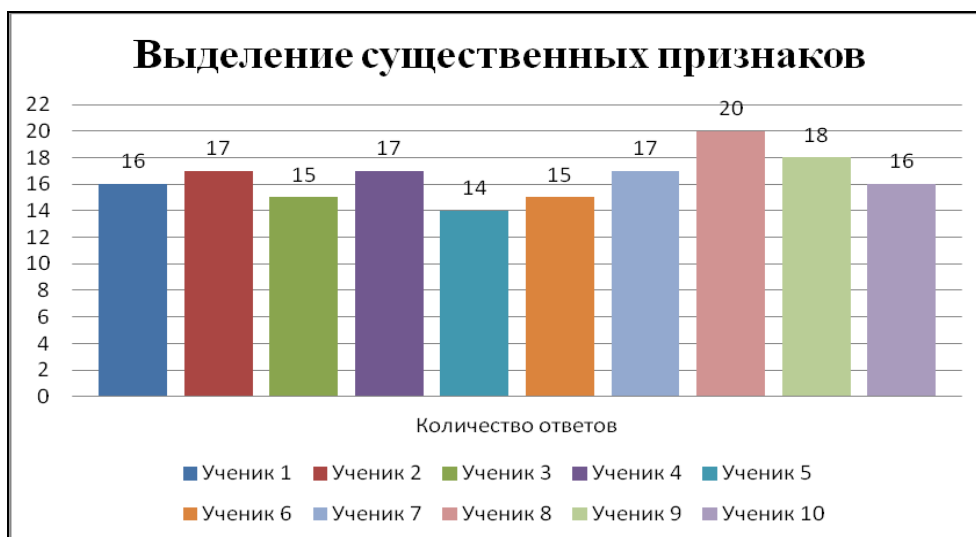


Диаграмма 4. Результаты методики “Выделение существенных признаков” после прохождения курса

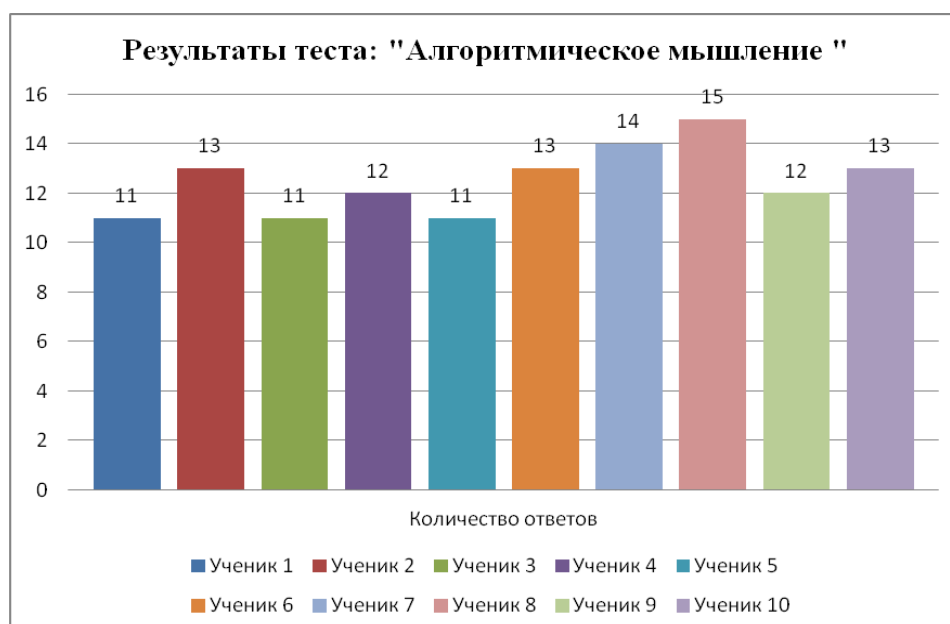
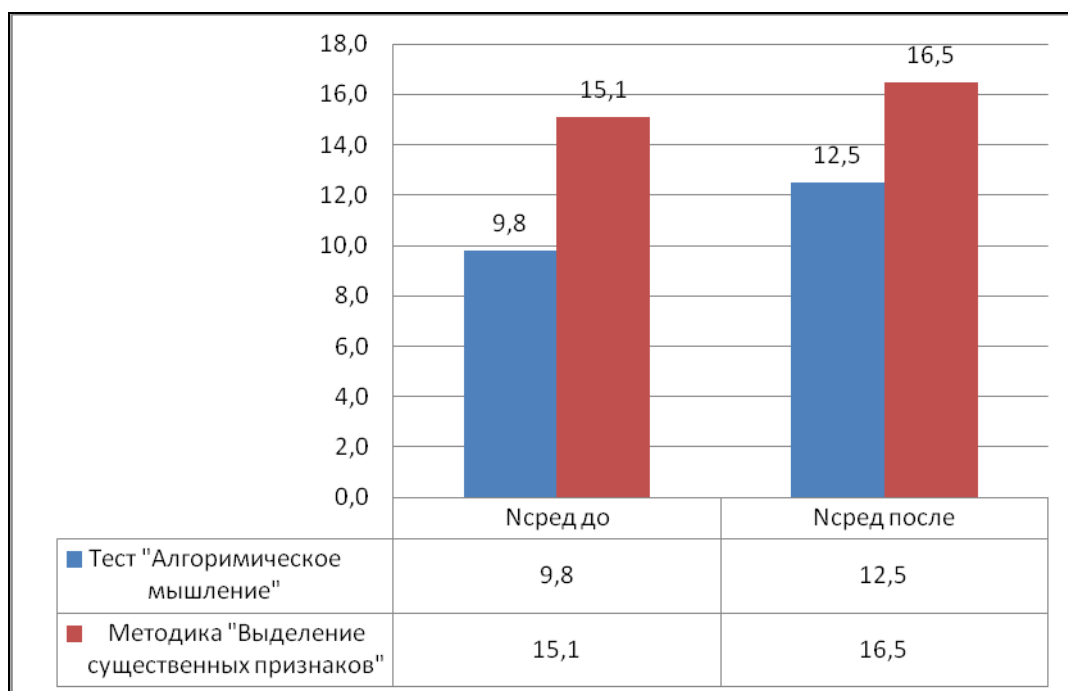


Диаграмма 5. Результаты теста “Алгоритмическое мышление” после прохождения курса

Из диаграммы 4 и диаграммы 5 следует, что результаты тестов стали выше, об этом и говорит средний показатель  $N_{\text{сред}}$ , для методики “Выделение существенных признаков” после прохождения курса  $N_{\text{сред}} = 16,5$ , а для теста “Алгоритмическое мышление”  $N_{\text{сред}} = 12,5$ .

На диаграмме 6 приведены сравнительные результаты учащихся, участвующих в эксперименте. Результаты получены на констатирующем и формирующем этапах эксперимента после сравнения уровня абстрактности мышления и практического применения алгоритмического мышления до начала изучения курса “Создание android приложений” и после его изучения.



*Диаграмма 6. Изменение уровня абстрактного и применения алгоритмического мышления*

Анализ полученных результатов, проведенный на заключительном этапе эксперимента, показывает изменение уровня абстрактного и применения алгоритмического мышления. Положительная динамика по тесту “Алгоритмическое мышление” равна 2,7 условных балла, а по методике “Выделение существенных признаков” равна 1,4 балла.

Данные диагностики и наблюдения показывают, что после изучения курса “Создание android приложений” уровень развития алгоритмического мышления становится выше.

## **Выводы по главе 2**

В результате работы над методикой обучения детей старшего школьного возраста объектно-ориентированному программированию с помощью курса дополнительного образования “Создание android приложений”, а так же анализа результатов педагогического эксперимента, сделаны следующие выводы.

1. Профессиональный язык программирования добавляет мотивации учащимся выполнять задания, отслеживать ошибки, проводить качественный анализ своей работы в рамках курса “Создание android приложений”.

2. Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод о том, что выбранные методы, средства и содержание обучения детей объектно-ориентированному программированию с помощью курса “Создание android приложений”, а так же своевременная диагностика уровня развития алгоритмического мышления, способствует повышению уровня развития алгоритмического мышления учащихся старшего школьного возраста.

3. Полученные результаты позволяют утверждать, что гипотеза исследования подтверждена: методика обучения старшеклассников объектно-ориентированному программированию будет способствовать развитию алгоритмического мышления, если будут выявлены ключевые особенности ООП, влияющие на процесс развития алгоритмического мышления, использоваться современные методы обучения программированию, использоваться достижения современной информатики, проводиться регулярная диагностика уровня развития алгоритмического мышления;

## **Заключение**

В заключение приведём результаты и выводы, полученные в ходе исследования.

Изученные материалы по обучению объектно-ориентированному программированию, развитию алгоритмического мышления, а так же проанализированные материалы курсов дополнительного образования в образовательных учреждениях показали необходимость введения курсов дополнительного образования по объектно-ориентированному программированию для старшеклассников, развивающих алгоритмическое мышление.

Определены дидактические принципы, цели и задачи обучения объектно-ориентированному программированию на платформе Android.

Выбраны оптимальные методы обучения с учетом использования актуальных языков программирования и сред профессионального программирования.

Разработана программа курса дополнительного образования по объектно-ориентированному программированию для старшеклассников и соответствующий комплекс методических и дидактических материалов.

Разработаны методы диагностики уровня развития алгоритмического мышления.

Проведен педагогический эксперимент, результаты которого показали, что курс дополнительного образования «Создание android приложений» оказывает положительное влияние на уровень развития алгоритмического мышления учащихся старшего школьного возраста.

Таким образом, цель исследования достигнута, гипотеза подтверждена.

## Библиографический список

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды.- М.: Педагогика, 1989г.- 560 с.
2. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. Общедидактический аспект.- М.: Педагогика, 1977.- 256 с.
3. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии An Introduction to Object-Oriented Programming. – СПб.: Питер, 2007. – 464 с.
4. Брушлинский А. В. Мышление: процесс, деятельность, общение.: М., 1982.
5. Газейкина А.И. Стили мышления и обучение программированию // Информационные технологии в общеобразовательной школе. – 2003. - № 6. – С.12-19.
6. Газейкина, А.И. Стили мышления и обучение программированию студентов педагогического вуза [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2013/Moscow/I/1/I-1-6371.html>].
7. Гейн А.Г. Ожидания информатики // Материалы конференции “Информатика в школе: прошлое, настоящее будущее”, 2014, С.5-10.
8. Гиппенрейтер Ю.Б., В.В. Петухова. Психология мышления. Хрестоматия.– М: МГУ, 1982. – 489 с
9. Гребенюк О.С. ОБЩАЯ ПЕДАГОГИКА: Курс лекций/ Калинингр. ун-т. Калининград, 1996
10. Гура В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. [Книга]. – Ростов Н/Д: Изд-во ЮФУ, 2007.
11. Данилов М.А., Есипов Б.П. Дидактика. М.: Издательство Академии педагогических наук, 1957. — 518 с.
12. Дружинина В. Н. Психология. Учебник для гуманитарных ВУЗов - Санкт-Петербург : 2009. - 656 с.

13. Дубровина И. В. Психология / И. В. Дубровина, Е. Е. Данилова, А. М. Прихожан; Под ред. И. В. Дубровиной. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. 173 с.

14. Зигард Медникс, Лайрд Дорнин, Масуми Накамура. Программирование под Android. М: Питер, 2013.- 496 с.

15. Измestьев Н.С. Объектно-ориентированное программирование как средство формирования алгоритмического мышления старших школьников // Материалы конференции “Перспективы и вызовы информационного общества”, 2015, С. 110-115.

16. Измestьев Н.С., Сокольская М.А. Особенности формирования и развития алгоритмического мышления с помощью объектно-ориентированного программирования // Материалы конференции “Современные тенденции и проекты развития информационных систем и технологий”, 2015, С. 167-172.

17. Копаев А.В. О практическом значении алгоритмического стиля мышления // Информационные технологии в общеобразовательной школе. – 2003. - № 6. – С.6-11.

18. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. Информатика: 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. — Лаборатория Базовых Знаний, 2000.

19. Кушниренко А.Г., Леонов А.Г., Пронин К.А., Ройтберг М.А., Яковлев В.В. Пиктомир: опыт использования и новые платформы. // 6-ая конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе», Переславль, 29-30 января 2011.

20. Лапчик, М.П. Методика преподавания информатики [Текст]. – М.: Академия, 2007. – 624 с.

21. Лебедева, Т.Н. Формирование алгоритмического мышления школьников в процессе обучения рекурсивным алгоритмам в профильных классах средней общеобразовательной школы [Текст] : автореф. дис. ... канд.

пед. Наук. – Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2005. – 20 с.

22. Леонтьев А.Н. и современная психология: сборник статей памяти А.Н. Леонтьева / МГУ, 1983. - 287 с.

23. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. - М.: Смысл; Изд. центр "Академия", 2004. - 352 с.

24. Леонтьев, А.Н. Проблемы развития психики / А.Н. Леонтьев. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. - 584 с.

25. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М.: Педагогика, 1981.- 186 с.

26. Лихачев Б.Т. Педагогика: Курс лекций / Учеб. пособие для студентов педагог, учеб. заведений и слушателей ИПК и ФПК. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт-М, 2001.—607с.

27. Лучко, Л.Г. Решение задач школьного курса информатики [Текст] / Л.Г. Лучко. – Омск: ОмГПУ, 2011. – 80 с.,

28. Лучко, Л.Г. Решение задач школьного курса информатики [Текст] : учебно-методическое пособие. – Омск: ОмГПУ, 2001. – 80 с.

29. Мухордахова О.Е., Шрейбер Т.В. Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации / - Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. - 70с.

30. Нигматулина Э.А., Сокольская М.А., Степанова Т.А. Расширение понятия алгоритмического мышления при изучении современных технологий программирования в педагогическом вузе // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Педагогический профессионализм в образовании». Новосибирск, 2012.

31. Петухов В. В. Психология мышления: Учебно-методическое пособие для студентов факультетов психологии государственных университетов. - М.: Издательство МГУ, 1987. — 87 с.

32. Пиаже Жан. Психология интеллекта - СПб.: Питер, 2003. - 192с.



33. Пидкасистый П.И.. ПЕДАГОГИКА. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / - М: Педагогическое общество России, 1998. - 640 с.
34. Равен Дж.К., Равен Дж., Курт Дж.Х. Руководство к Прогрессивным Матрицам Равена и Словарным шкалам. Раздел 1. Общая часть руководства. - М.: Когито-Центр, 1997. - 76с.
35. Ребер Артур. Большой толковый психологический словарь. / – М.: Вече; АСТ, 2006. – 598с.
36. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб: Питер, 2000. - 520 с.
37. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. 2-е изд., М., 1976.- 186 с.
38. Семенов А.Л., Рудченко Т.А., Щеглова О.В. Информатика-1. Математические основы мышления и коммуникации: Книга для учителя. – М.: ИНТ, Просвещение, 1999. – 76 с
39. Слостенин В. А., И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. ПЕДАГОГИКА: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. Издательство «Школа-Пресс», 1997.
40. Слинкина, И.Н. Использование компьютерной техники в процессе развития алгоритмического мышления у младших школьников [Текст] : автореф. дис. канд. пед. наук. – Екатеринбург : УрГПУ, 2000. – 22 с.
41. Слинкина, И.Н. Использование компьютерной техники в процессе развития алгоритмического мышления у младших школьников [Текст] / И.Н. Слинкина. – Екатеринбург: УрГПУ, 2010. – 22 с.
42. Хорев П. Б. Технологии объектно-ориентированного программирования. – М.: Академия, 2012. – 448 с.

### Приложение 1. Выделение существенных признаков

В каждой строчке таблицы вы найдете одно слово, стоящее в левом столбце таблицы, и далее - пять слов в столбце варианты ответа. Все слова, находящиеся в столбце варианты ответа, имеют какое-то отношение к стоящему слову слева. Выберите только два, которые находятся в наибольшей связи со словом в левом столбце, и запишите в столбец с ответами.

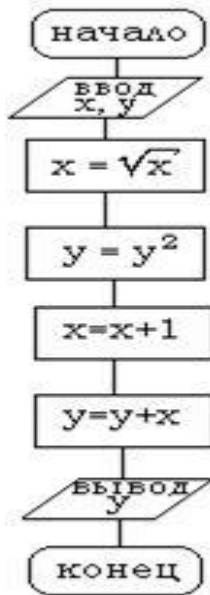
Таблица 12. Ответная таблица

Слово	Варианты ответа	Ответ
Война	самолет, пушки, сражение, ружья, солдаты	
Чтение	глаза, книга, картина, печать, слово	
Сад	растения, садовник, собака, забор, земля	
Сарай	растения, садовник, собака, забор, земля	
Река	берег, рыба, рыболов, тина, вода	
Город	автомобиль, здание, толпа, улица, велосипед	
Куб	углы, чертеж, сторона, камень, дерево	
Деление	делимое, карандаш, делитель, бумага, математика	
Игра	карты, игроки, штрафы, наказание, правила	
Кольцо	диаметр, алмаз, проба, округлость, печать	

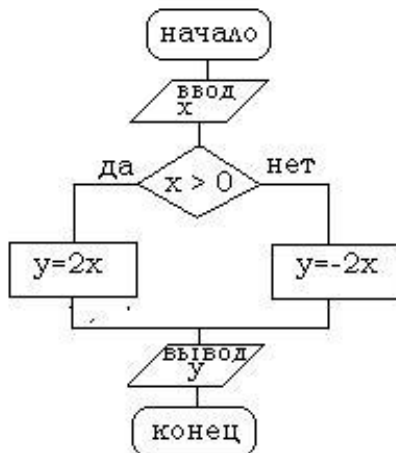
Газета	правда, приложение, бумага, текст, редактор	
Книги	рисунок, война, бумага, любовь, текст	
Пение	звон, искусство, голос, аплодисменты, мелодия	
Землетрясение	пожар, смерть, колебание, почва, шум	
Библиотека	город, книги, лекции, музыка, читатели	
Лес	лист, яблоня, охотник, дерево, волк	
Спорт	медаль, оркестр, состязание, победа, стадион	
Больница	помещение, сад, врач, радио, больные	
Оружие	ружья, самолеты, хлопушки, пушки, железо	
Овощи	груша, свекла, арбуз, морковь, яблоко	

## Приложение 2. Тест “Алгоритмическое мышление”

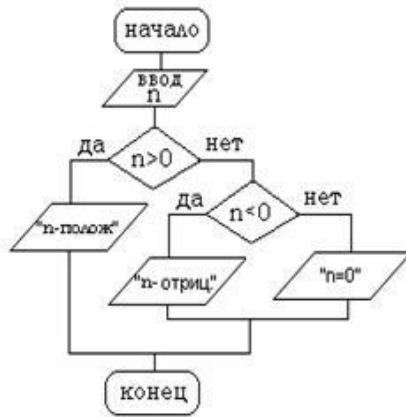
1. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных  $x=16$  и  $y=2$ .



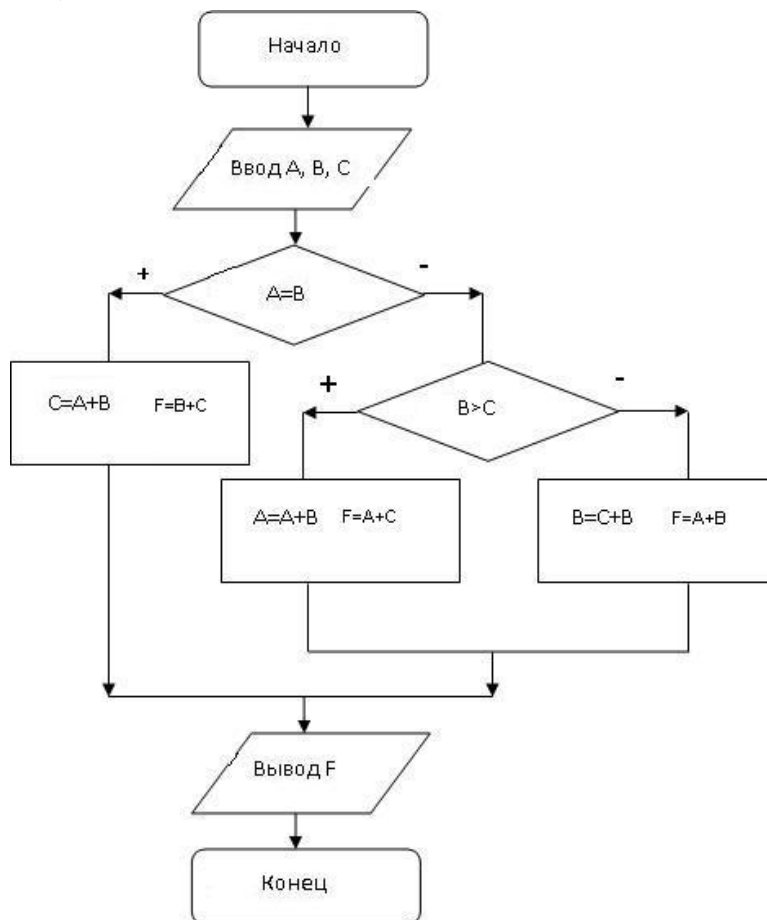
2. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных, при  $x=-6$  или  $x=0$  или  $x=7$ .



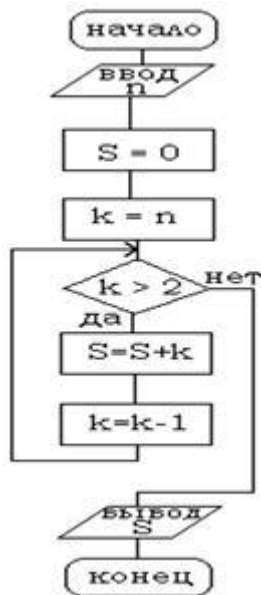
3. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных при  $n=15$  или  $n=0$  или  $n=-7$ .



4. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных при  $A=7; B=8; C=9$ ,  $A=6; B=6; C=-10$ ,  $A=6; B=10; C=-10$ .



5. Определить результат выполнения алгоритма при определённых значениях исходных данных при  $n=4$  или  $n=1$ .



6. Чему равно значение n?

```

var s, n: integer;
begin
  s := 33;
  n := 1;
  while s > 0 do begin
    s := s - 7;
    n := n * 3
  end;
  writeln(n);
end.
  
```

7. Какое значение будет напечатано?

```

var k, s: integer;
begin
  s:=0;
  k:=0;
  while s < 1024 do begin
    s:=s+10;
    k:=k+1;
  end;
  write(k);
end.
  
```

8. Сколько символов \* будет напечатано?

```

procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;
  
```

```

procedure F(n: integer);
begin
if n > 0 then
    G(n - 1);
end;
procedure G(n: integer);
begin
writeln('*');
if n > 1 then
    F(n - 2);
end;

```

9. Алгоритм вычисления значений функций  $F(n)$  и  $G(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$\begin{aligned}
 F(1) &= 1; \quad G(1) = 1; \\
 F(n) &= F(n-1) - G(n-1), \\
 G(n) &= F(n-1) + G(n-1), \text{ при } n \geq 2
 \end{aligned}$$

Чему равно значение величины  $F(5)/G(5)$ ?

10. В программе описан одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются. Чему равны элементы этого массива?

```

A[0] := 1;
for i := 1 to 10 do
A[i] := 2+A[i-1];
for i := 0 to 5 do
A[10-i] := A[i]-1;

```

11. В программе используется одномерный целочисленный массив  $A$  с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 8, 4, 3, 0, 7, 2, 1, 5, 9, 6 соответственно, т.е.  $A[0] = 8$ ,  $A[1] = 4$  и т. д. Определите значение переменной  $s$  после выполнения следующего фрагмента этой программы.

```

s := 0;
for j := 0 to 8 do
  if A[j] > A[j+1] then
    begin
      s := s + 1;
      t := A[j];
      A[j] := A[j+1];
      A[j+1] := t;
    end;
end;

```

**12.** В программе описан одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

```

for i:=0 to 10 do
A[i]:=2+i;
for i:=0 to 4 do begin
A[i]:=A[10-i]-1;
A[10-i]:=A[i]+3;
end;

```

**13.** Значения двумерного массива задаются с помощью вложенного оператора цикла в представленном фрагменте программы. Чему равно значение  $B[2,4]$ ?

```

for n:=1 to 5 do
for k:=1 to 5 do
B[n,k] := n + k;

```

**14.** В программе описан одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент этой программы, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются. Чему будут равны элементы этого массива?

```

for i := 0 to 10 do
A[i] := 2*i;
for i := 0 to 4 do begin
A[10-i] := A[i]-1;
A[i] := A[10-i]-1;
end;

```

**15.** Определите, является ли треугольник со сторонами  $a, b, c$  равнобедренный. Решить задачу программно на любом языке программирования.



### Приложение 3. Прогрессивные матрицы Равена

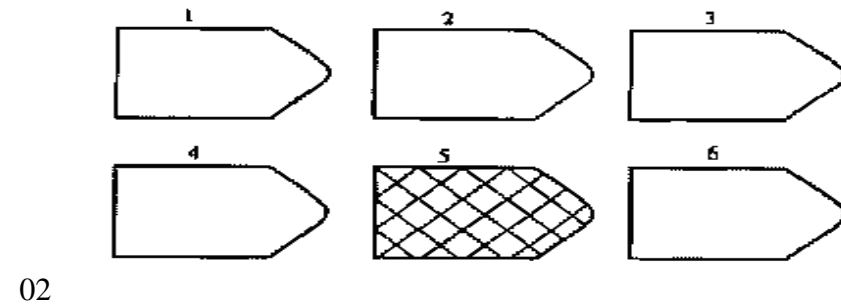
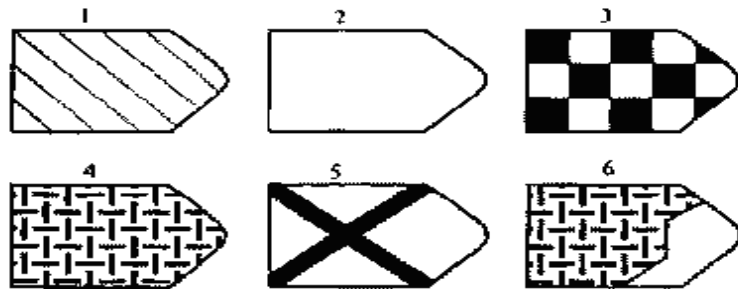
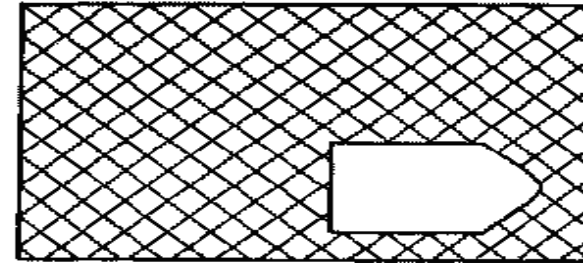
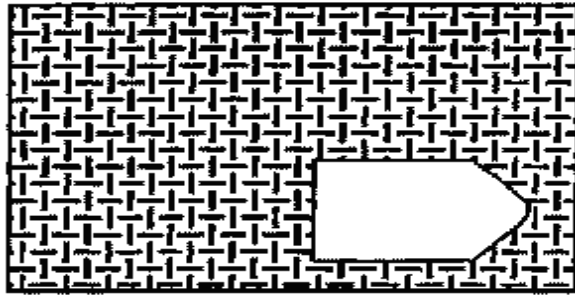
На рисунке одной фигуры недостает. Справа изображено 6-8 пронумерованных фигур, одна из которых является искомой. Надо определить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунке и записать в бланк ответов.

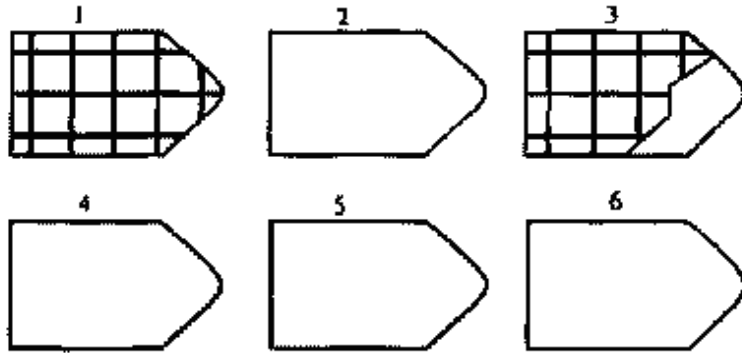
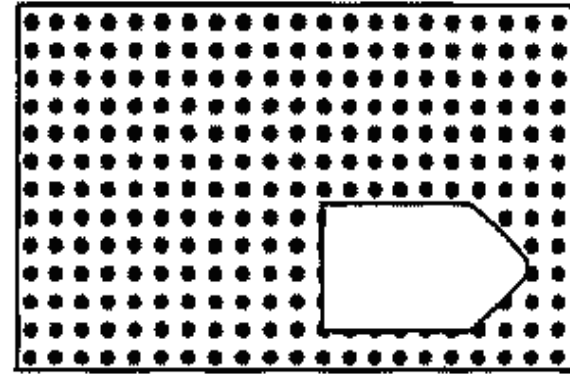
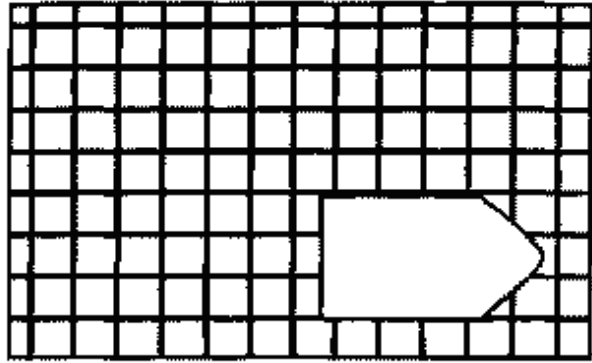
#### БЛАНК ОТВЕТОВ

ФИО \_\_\_\_\_

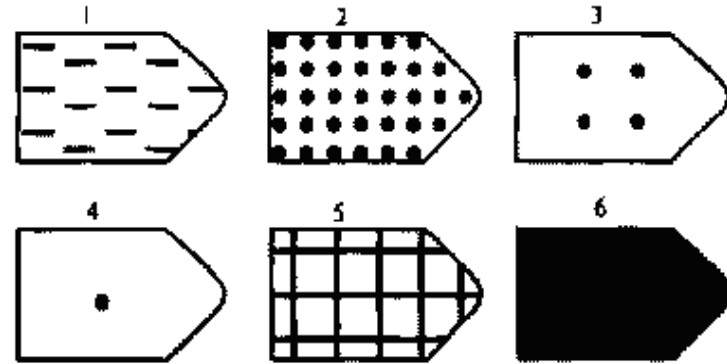
Номер задания	Серия А	Серия В	Серия С	Серия D	Серия Е
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Стимульный материал (черно-белый вариант)  
Серия А

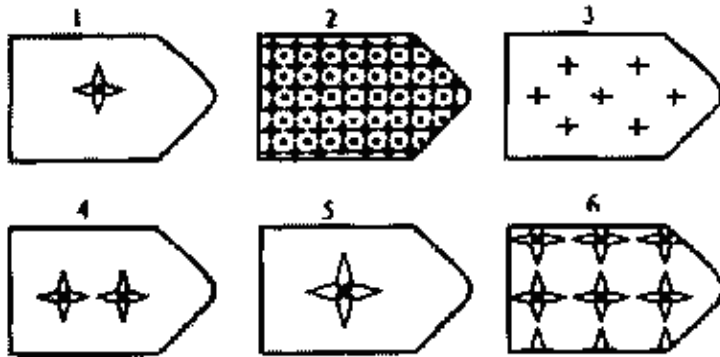
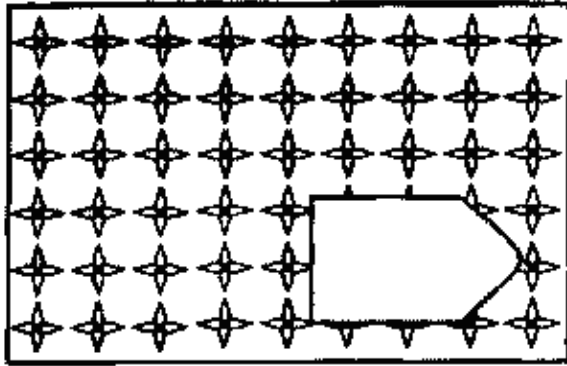




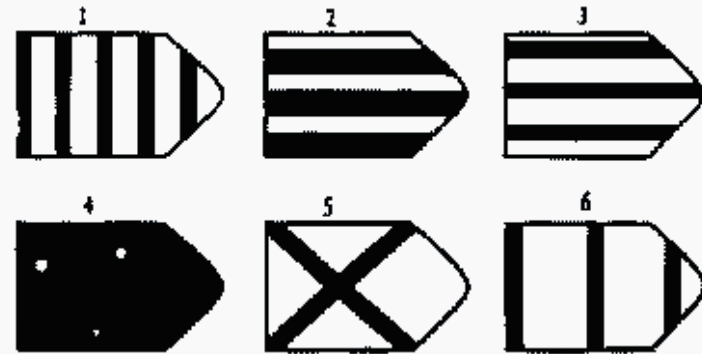
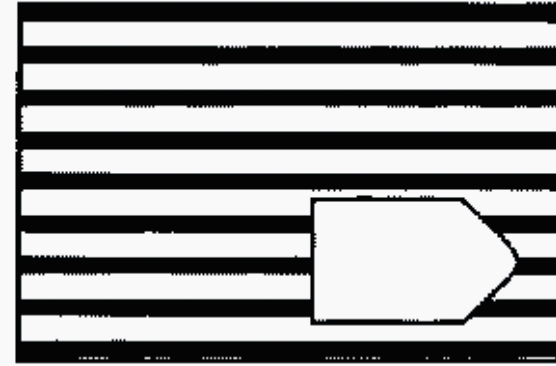
03



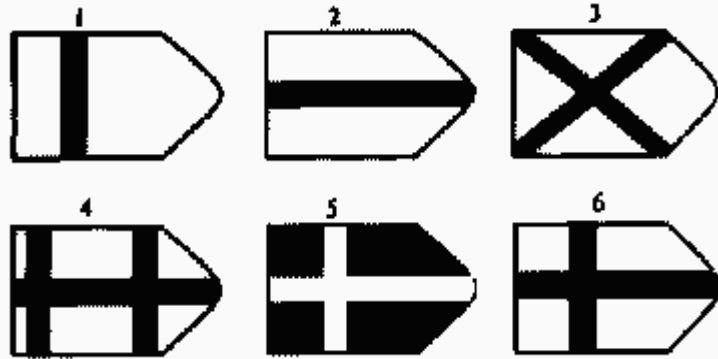
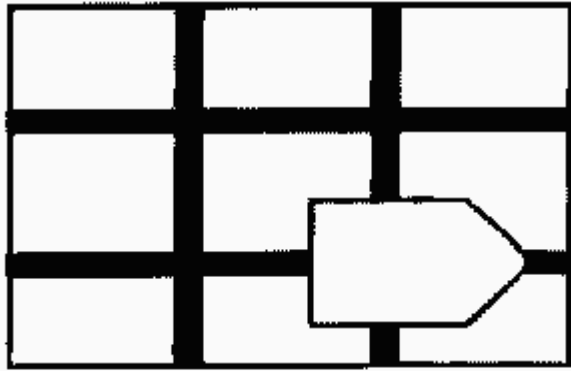
04



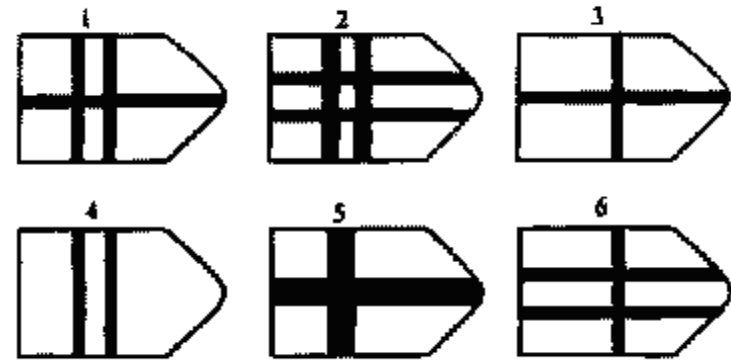
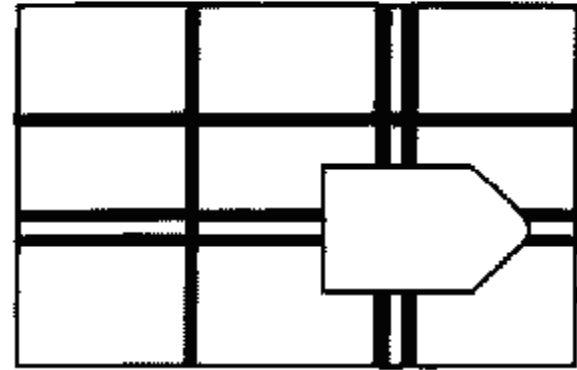
05



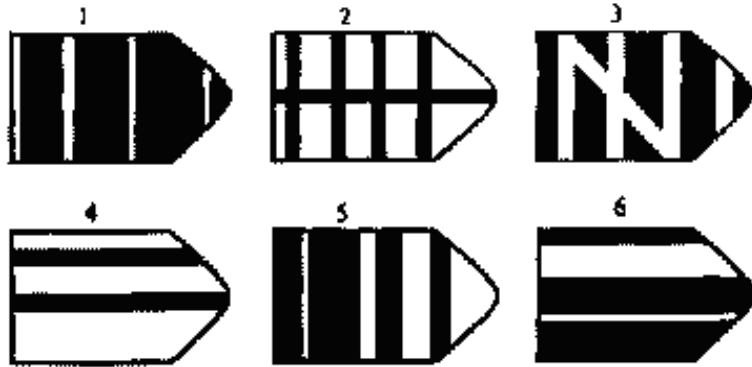
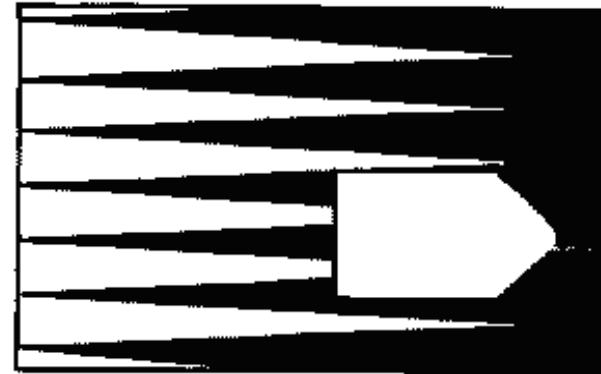
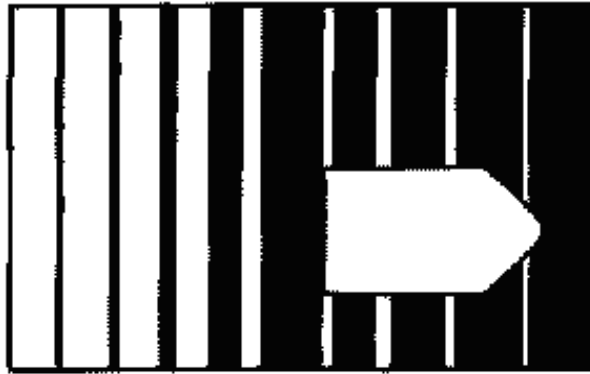
06



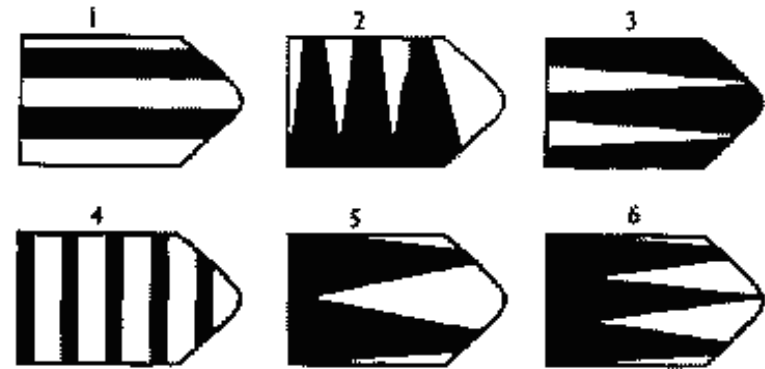
07



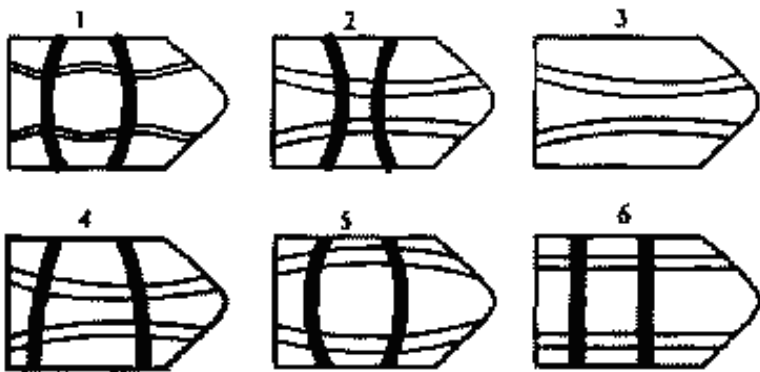
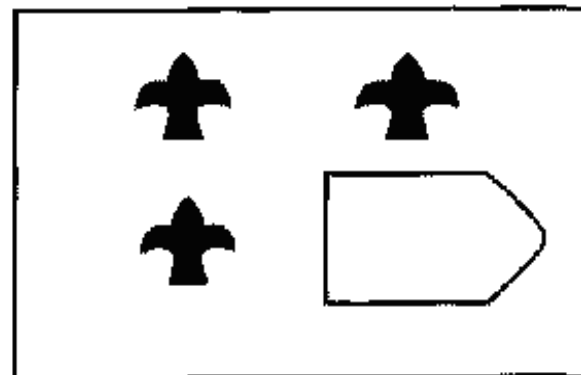
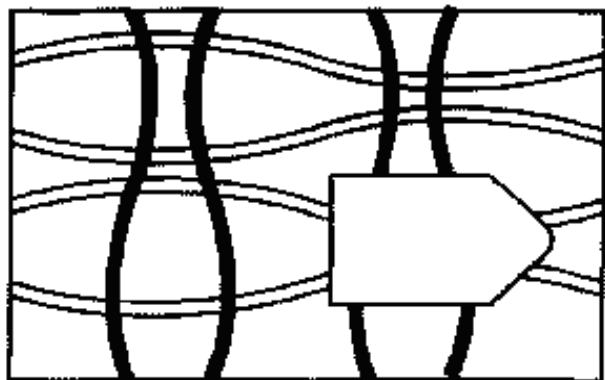
08



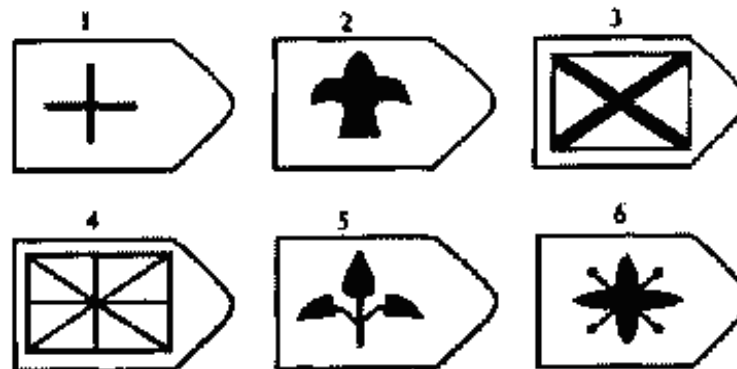
09



10

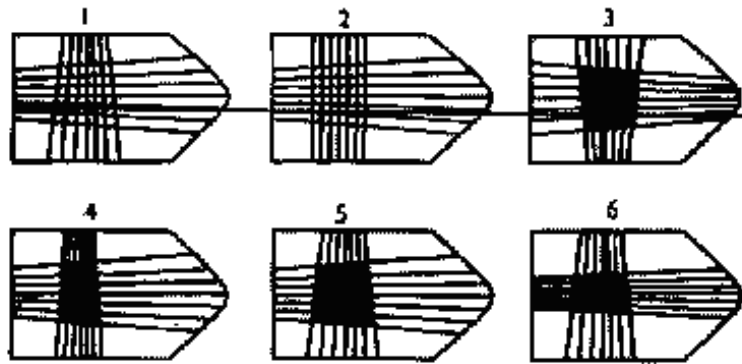
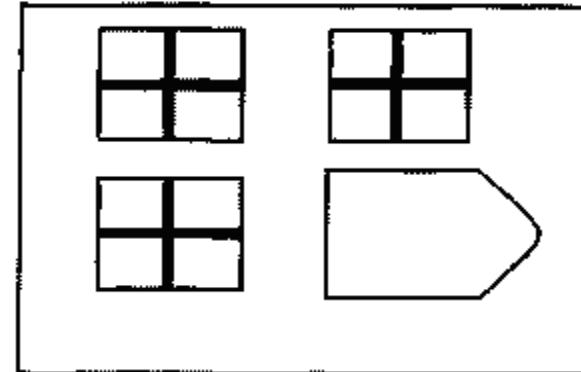
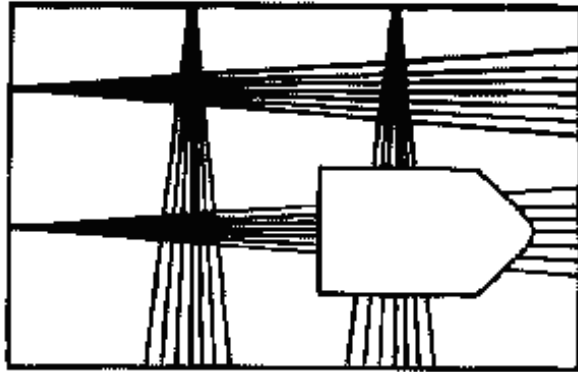


11

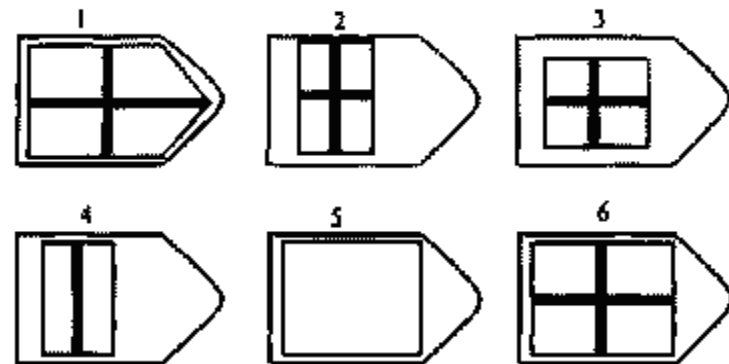


12

Серия В

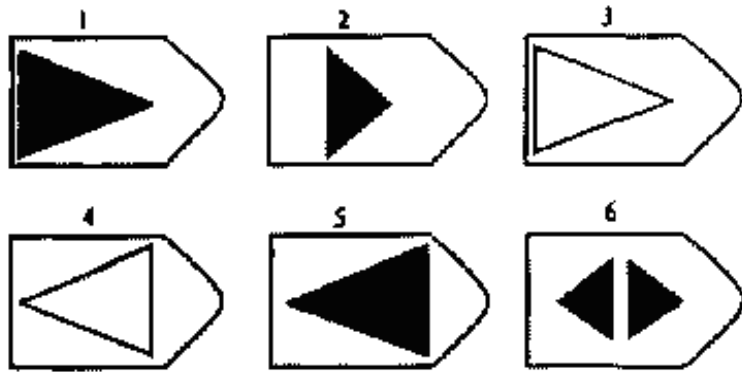
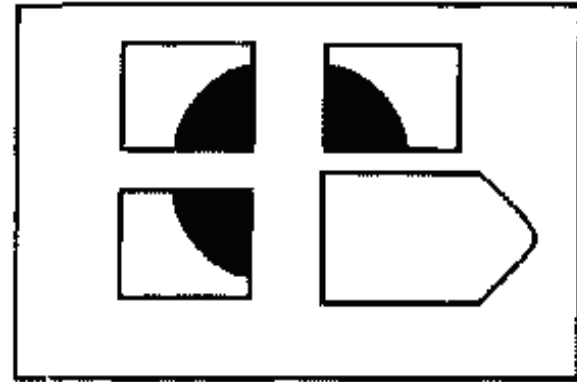
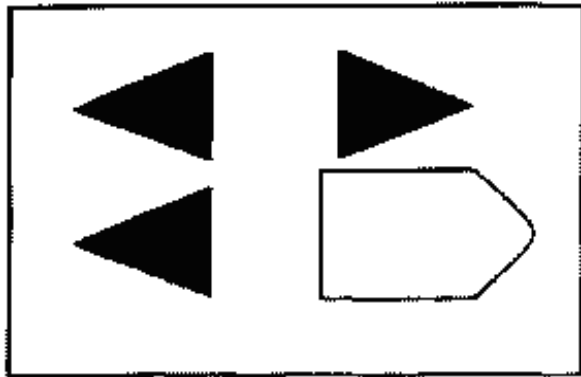


01

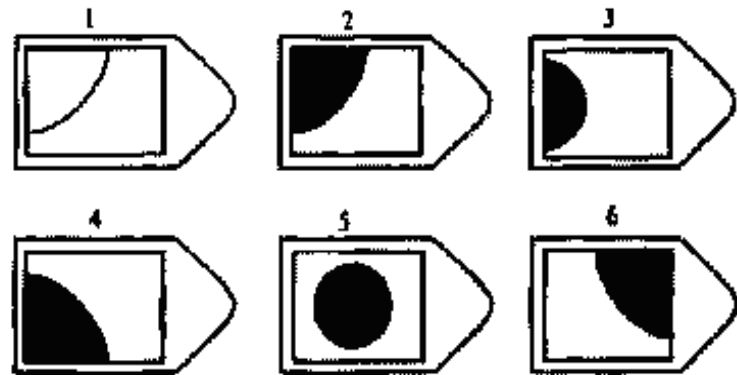


02

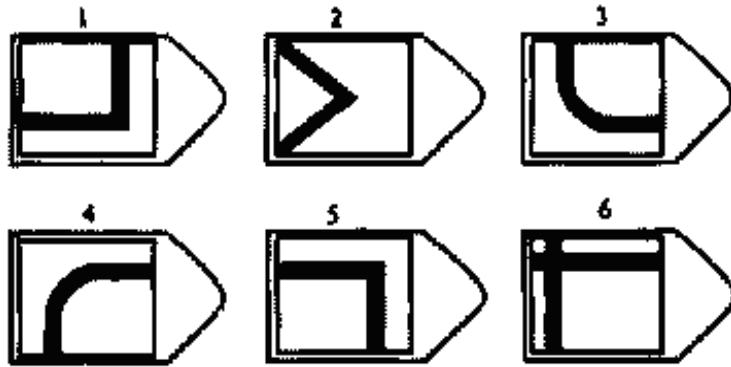
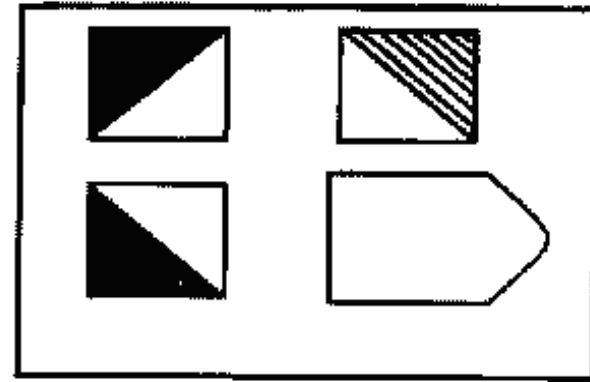
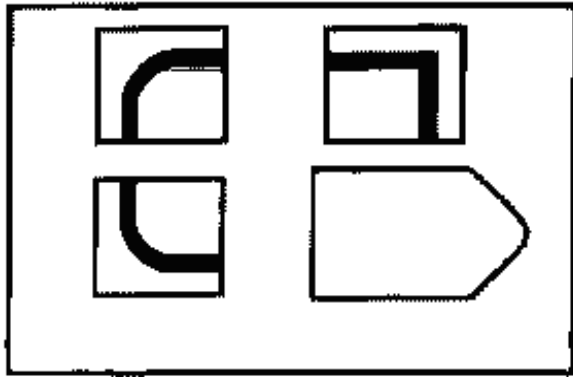




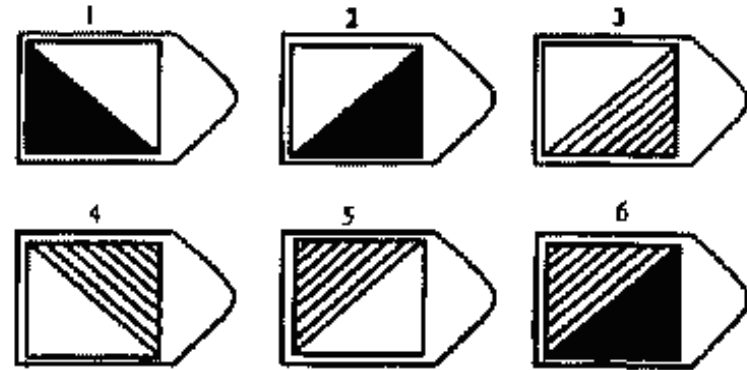
03



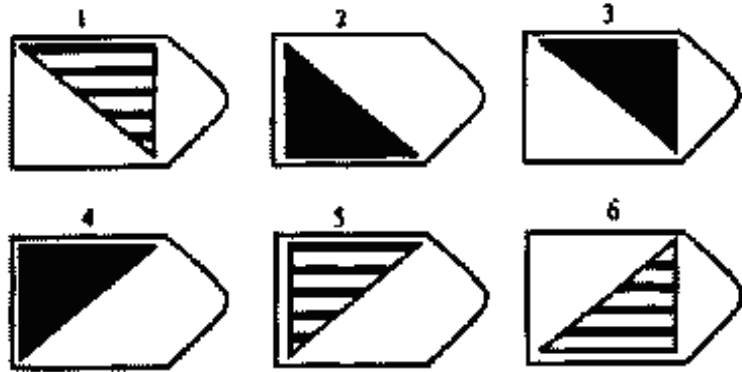
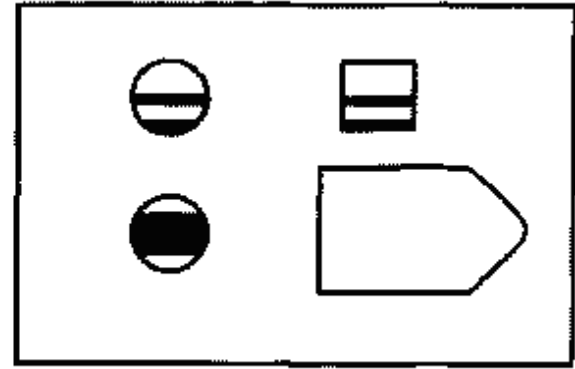
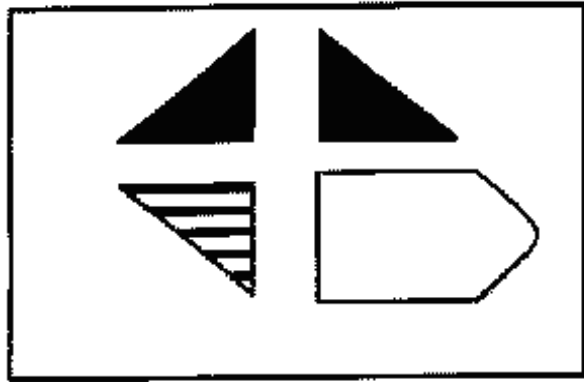
04



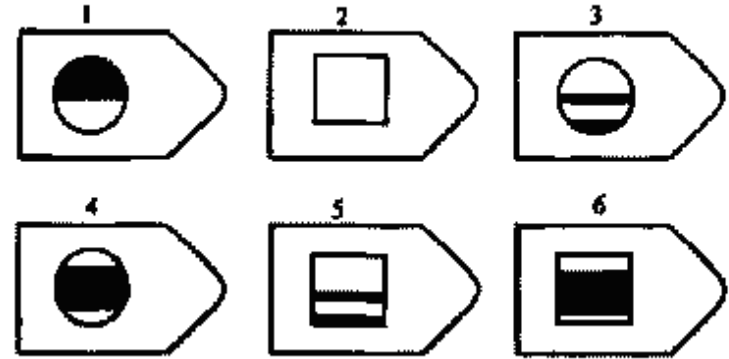
05



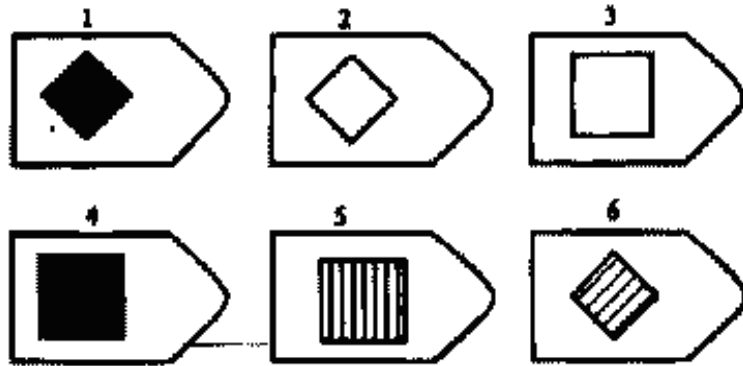
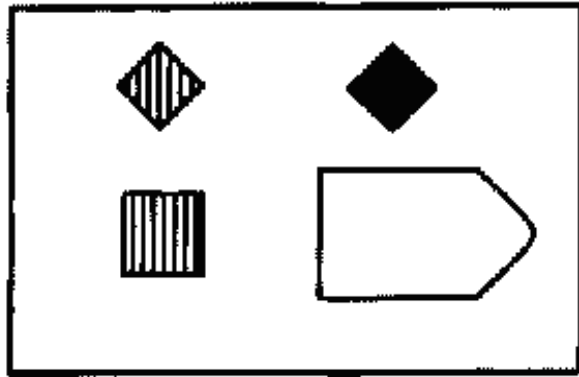
06



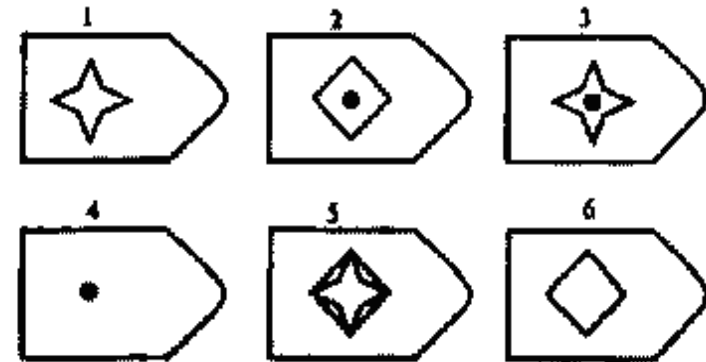
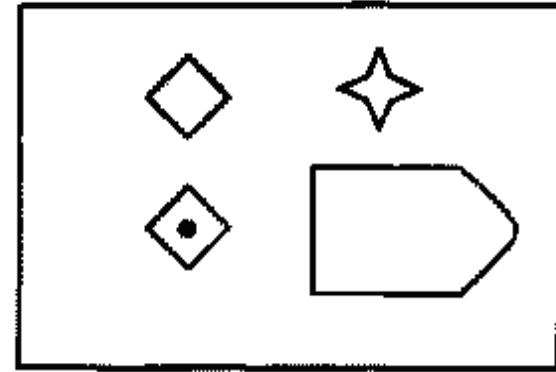
07



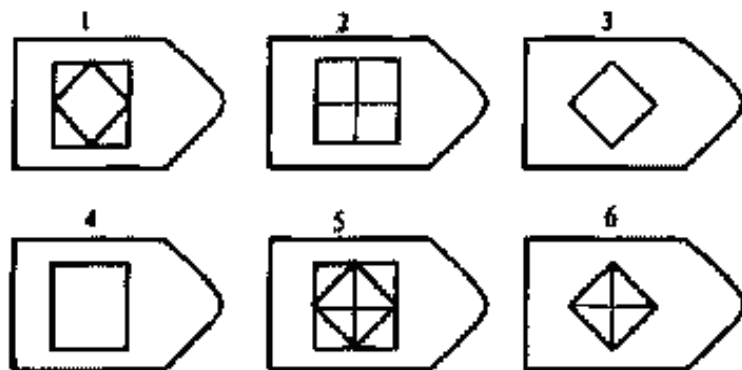
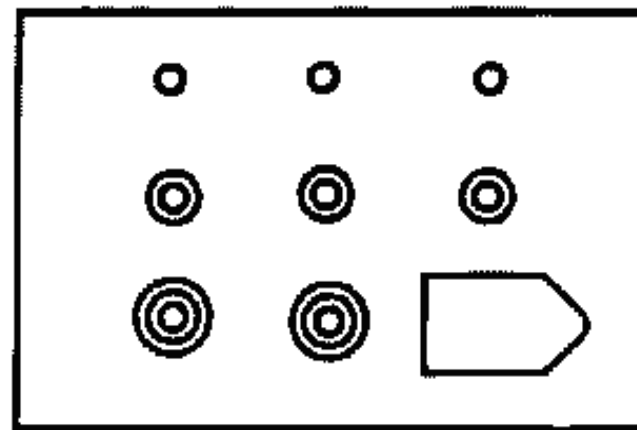
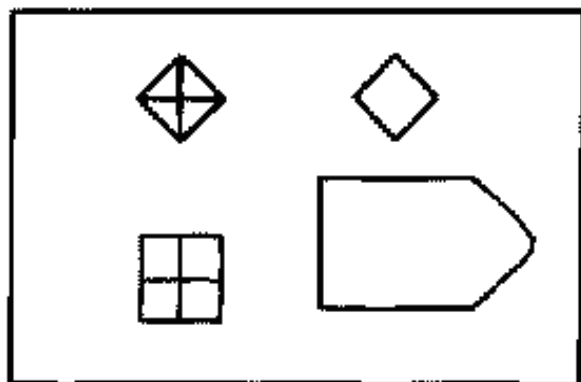
08



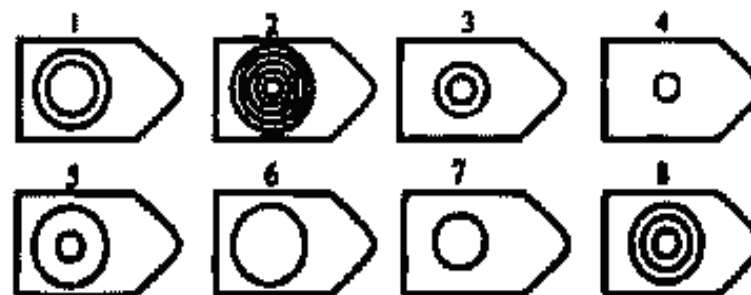
09



10

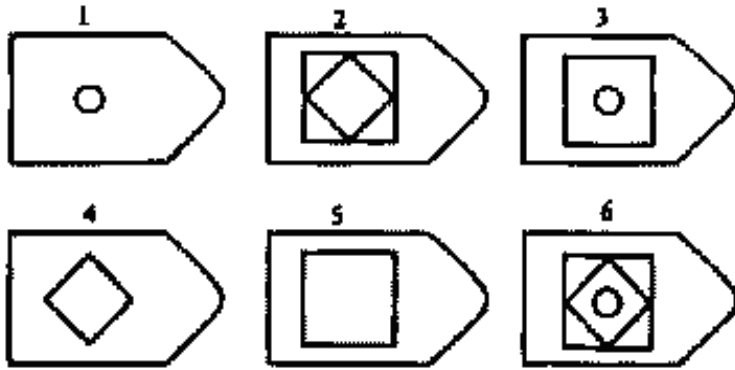
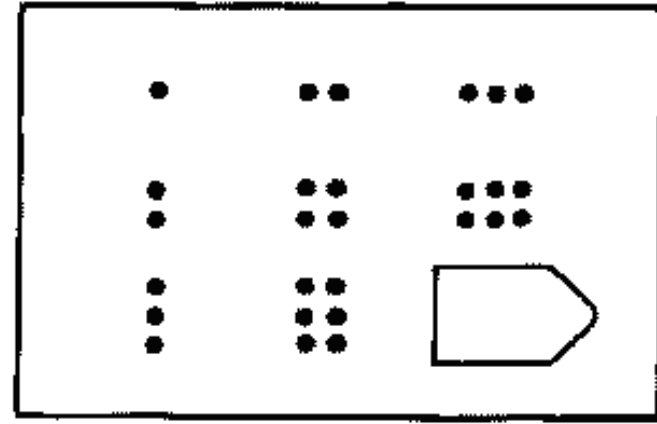
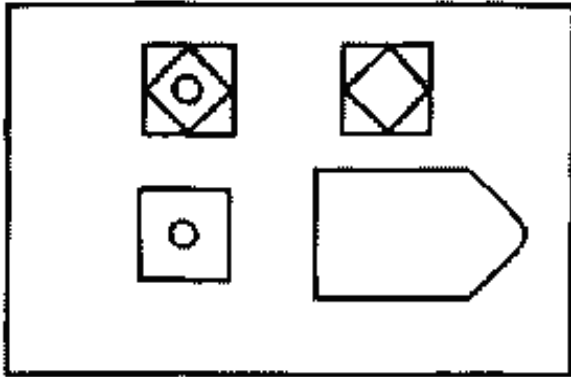


11

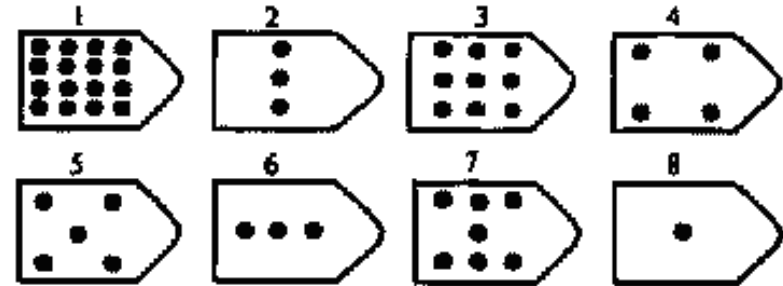


12

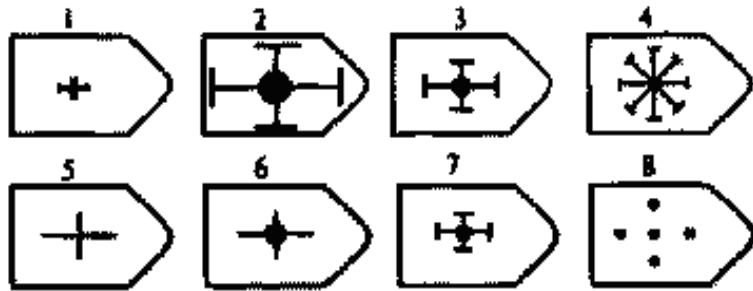
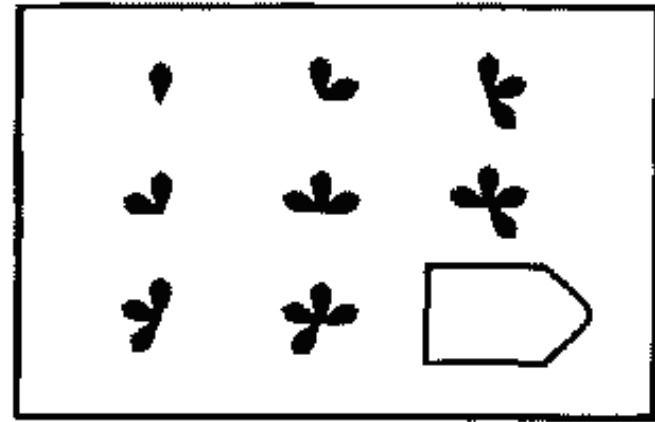
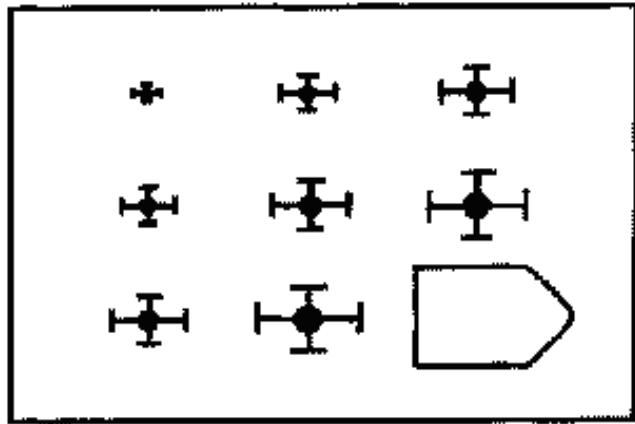
Серия С



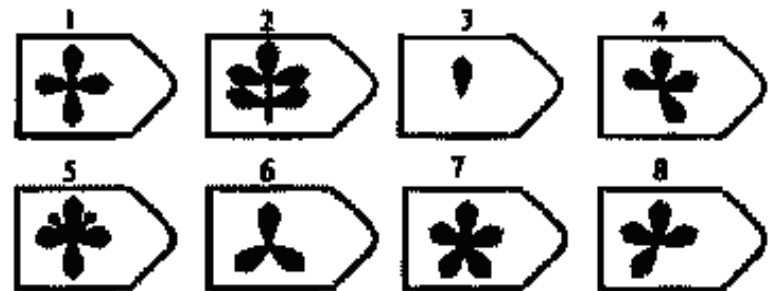
01



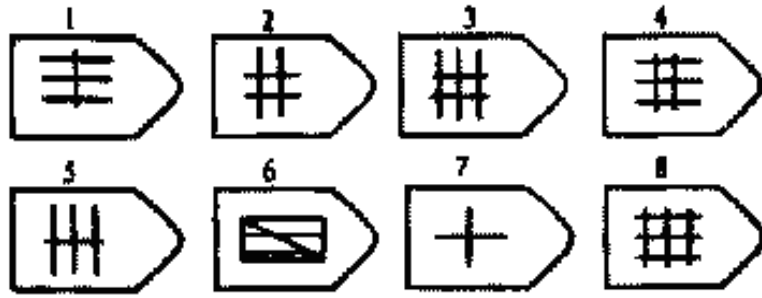
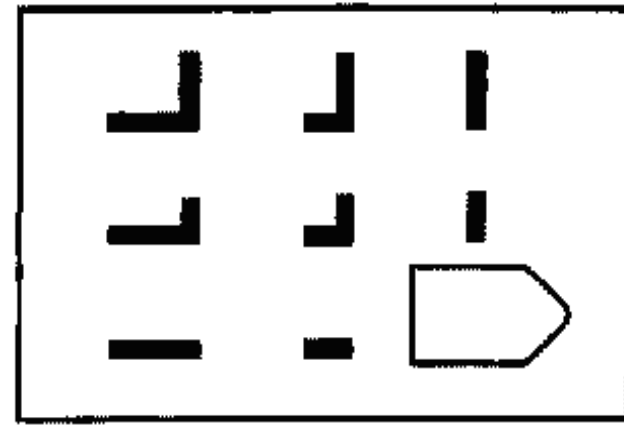
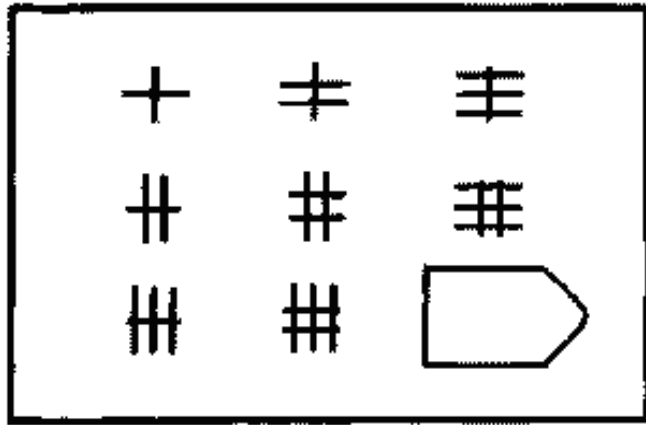
02



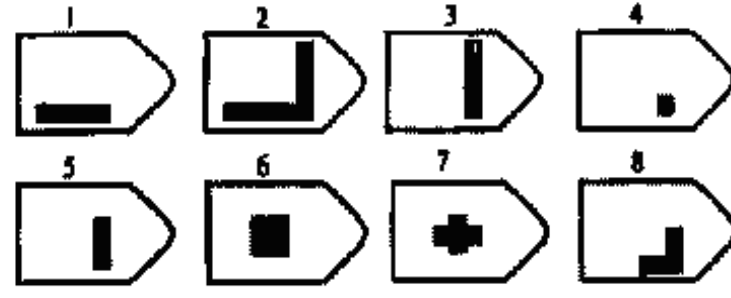
03



04

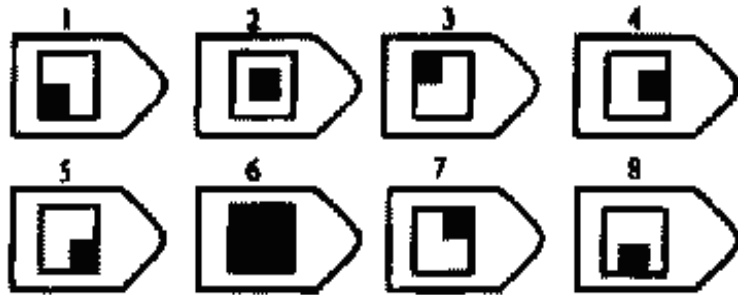
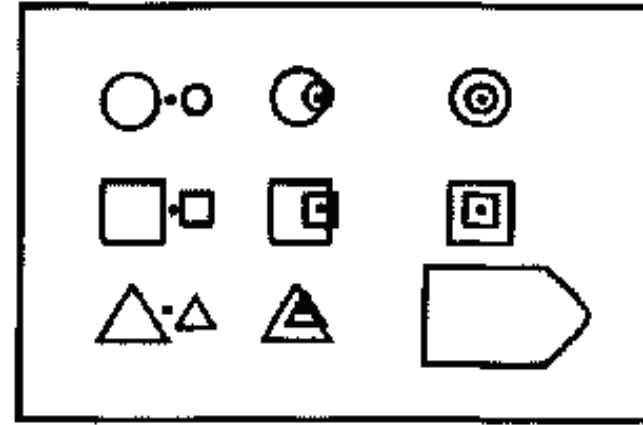
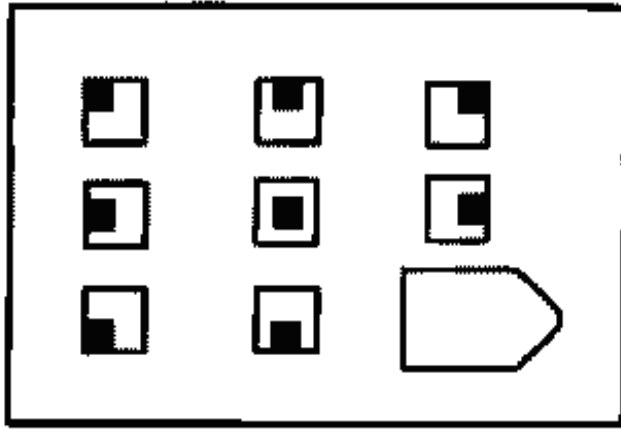


05

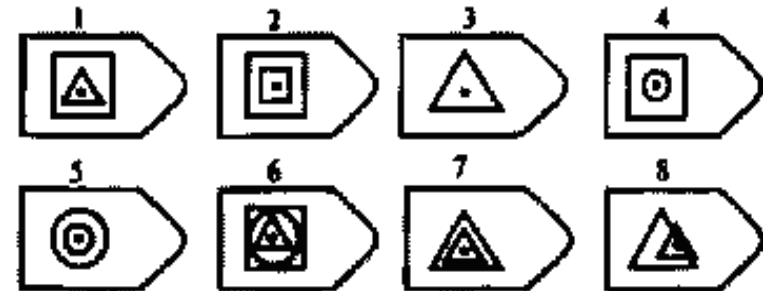


06

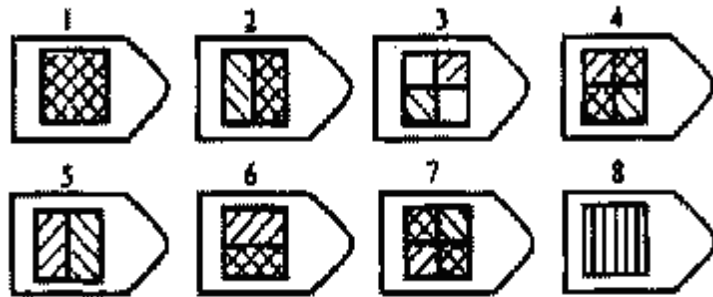
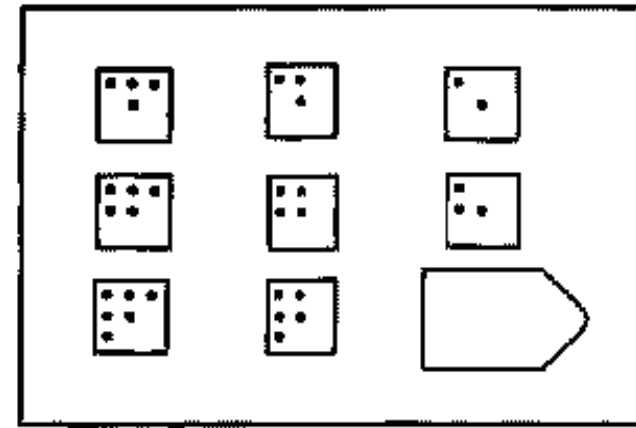
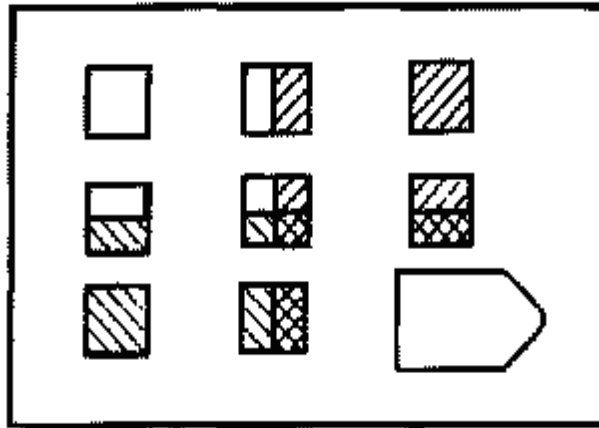




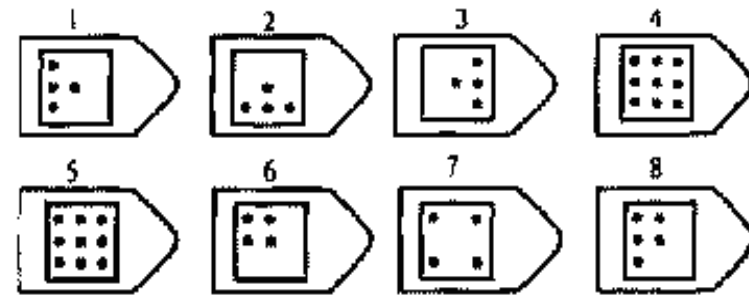
07



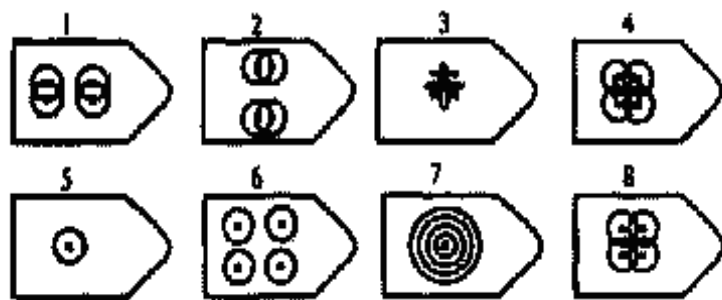
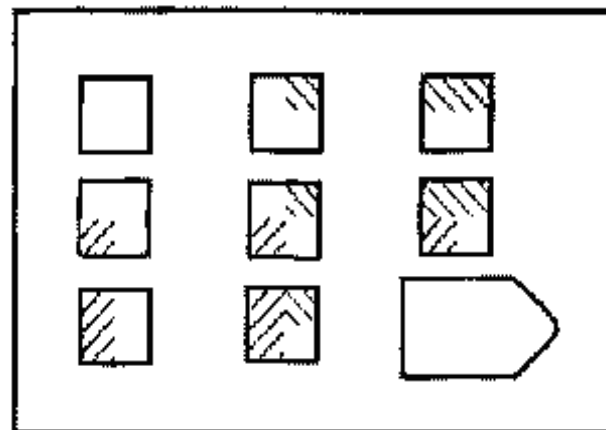
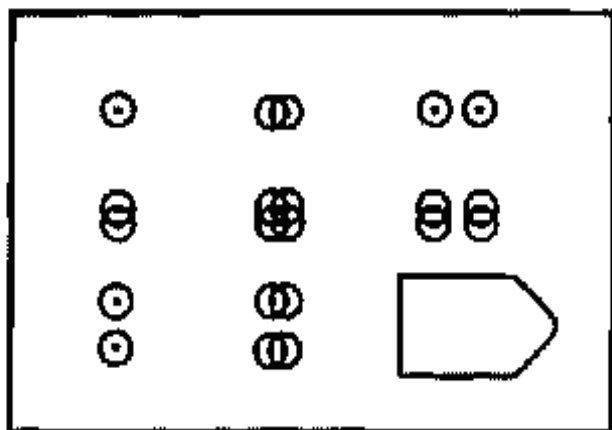
08



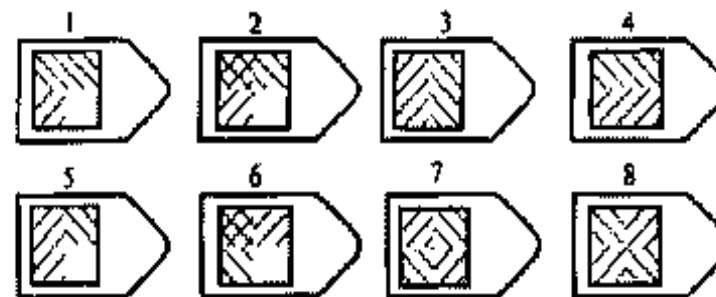
09



10

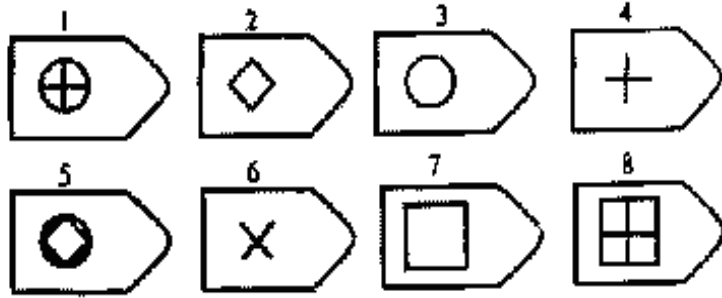
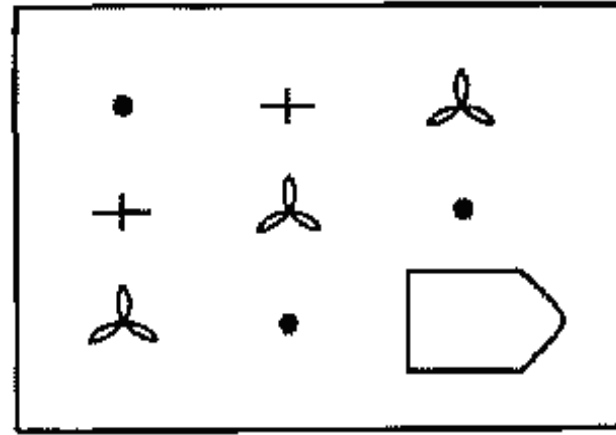
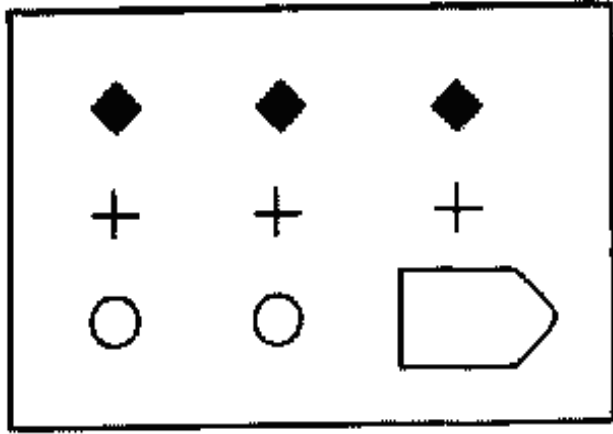


11

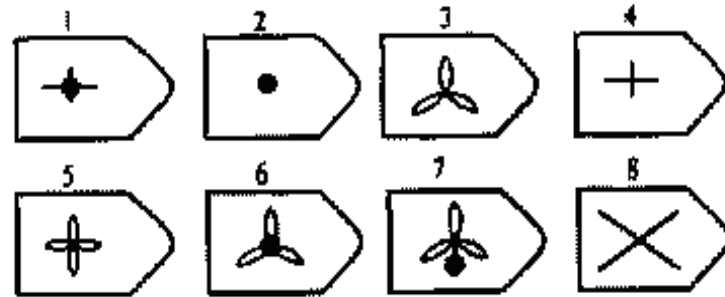


12

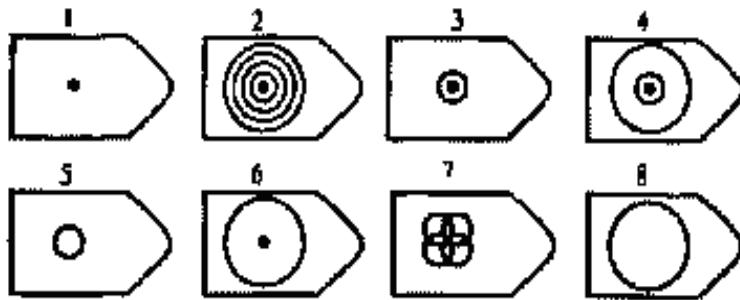
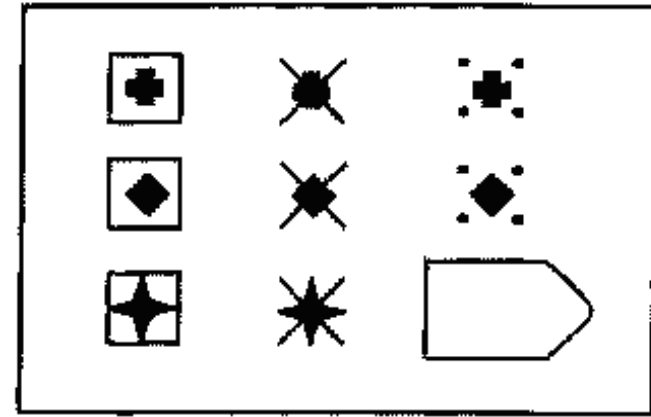
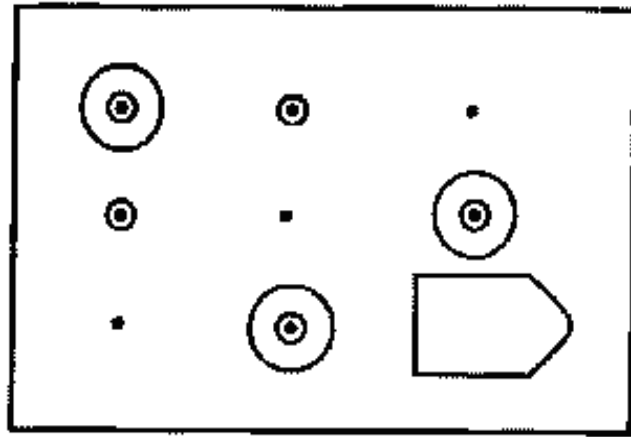
Серия D



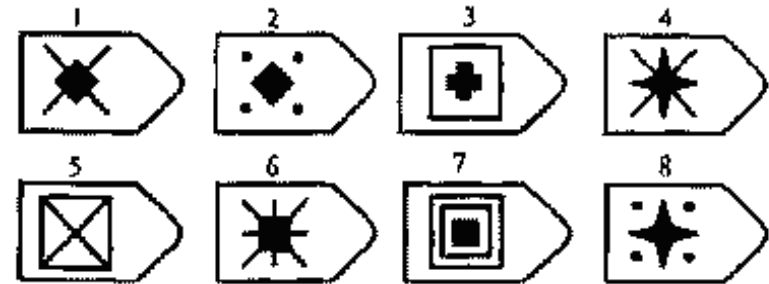
01



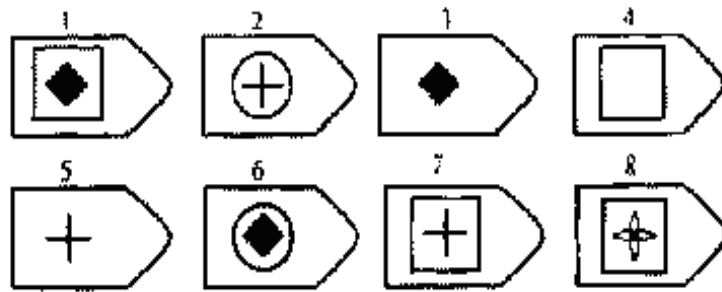
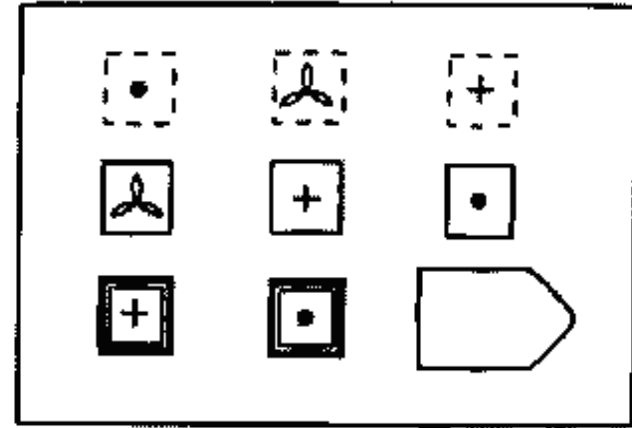
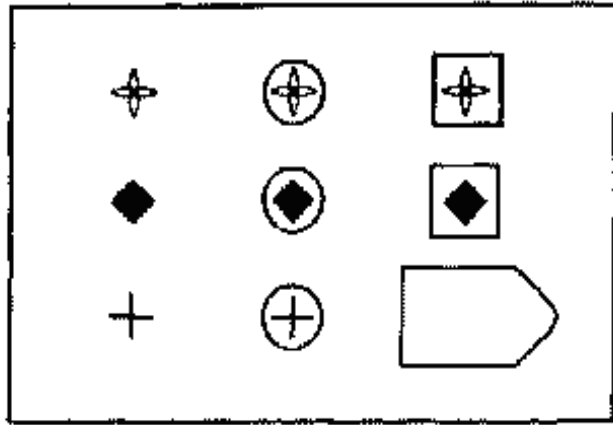
02



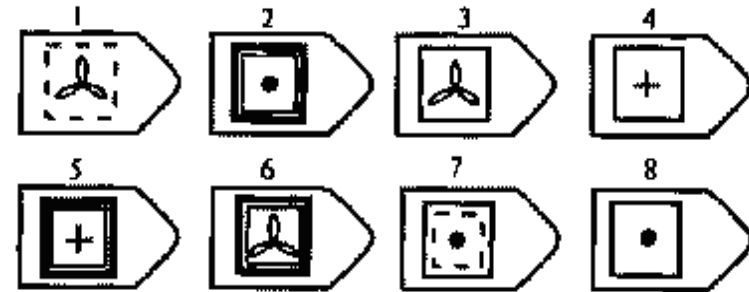
03



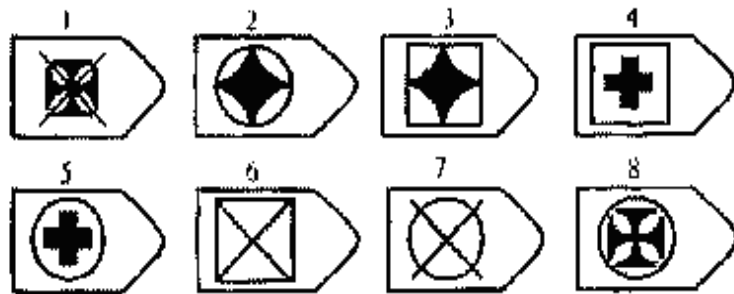
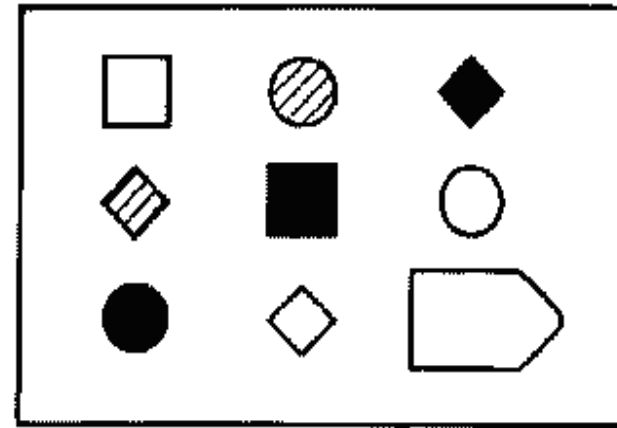
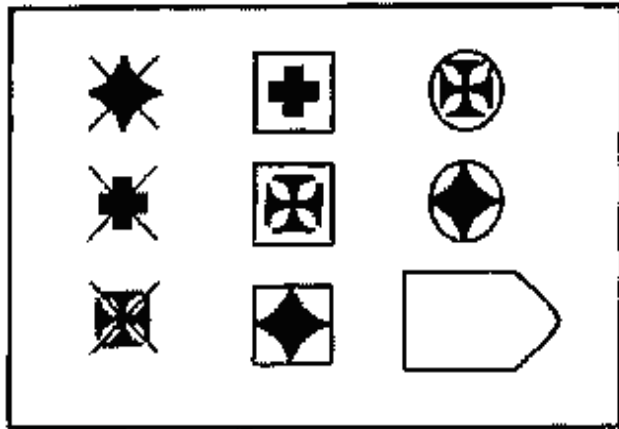
04



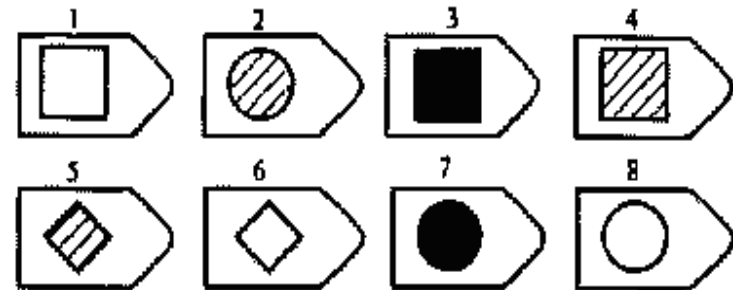
05



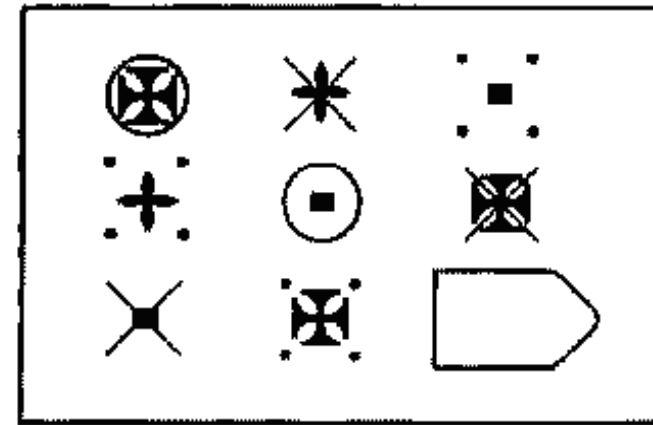
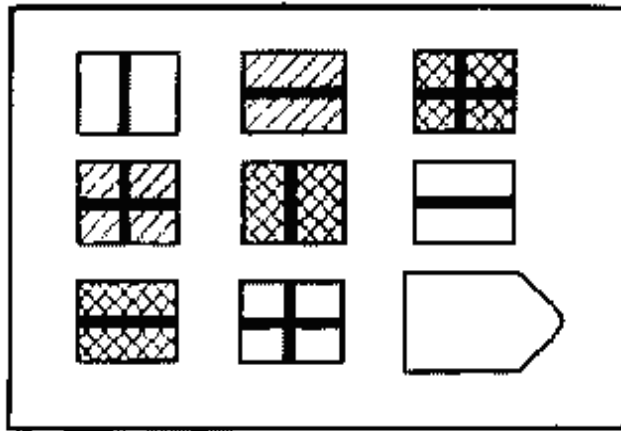
06



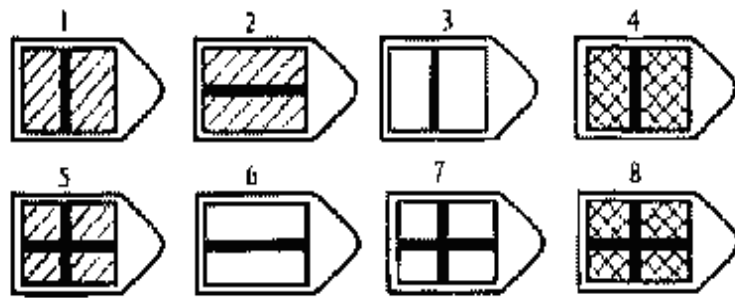
07



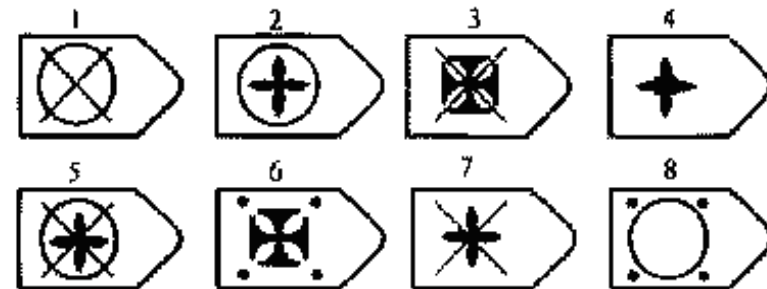
08



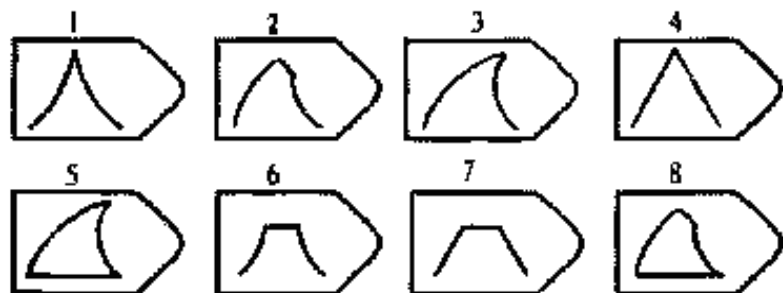
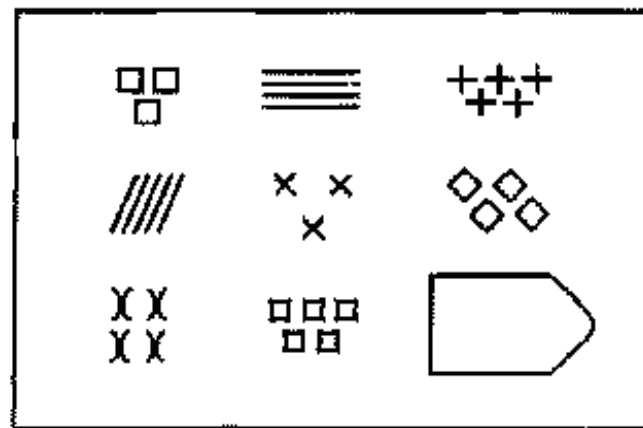
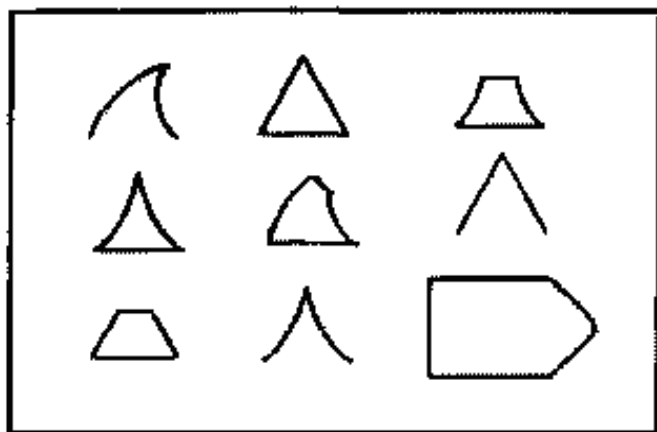
09



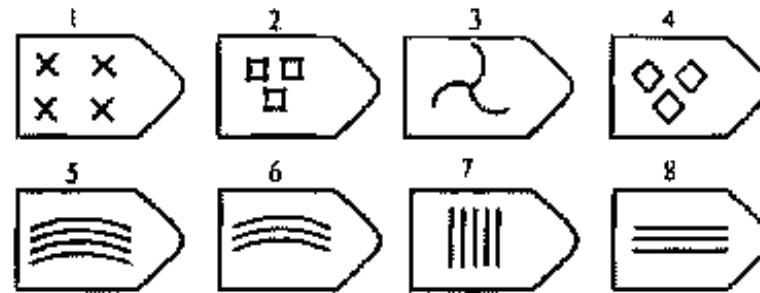
10





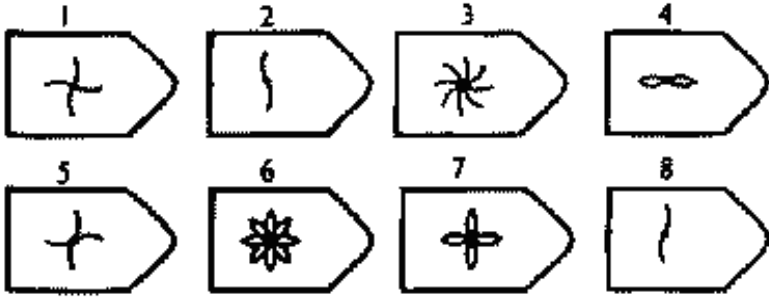
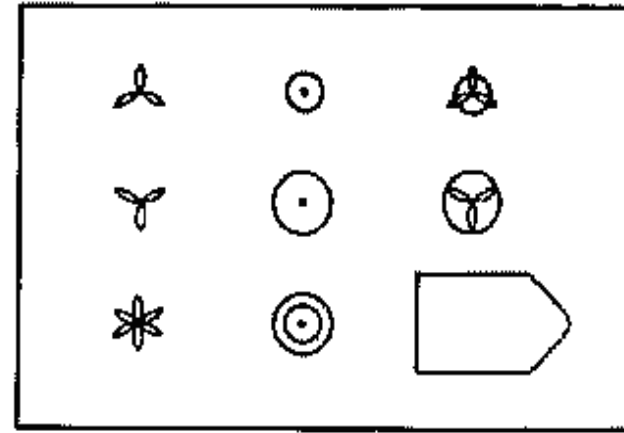
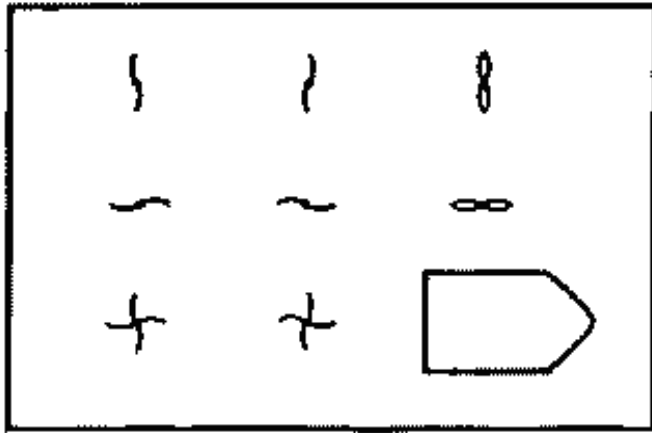


11

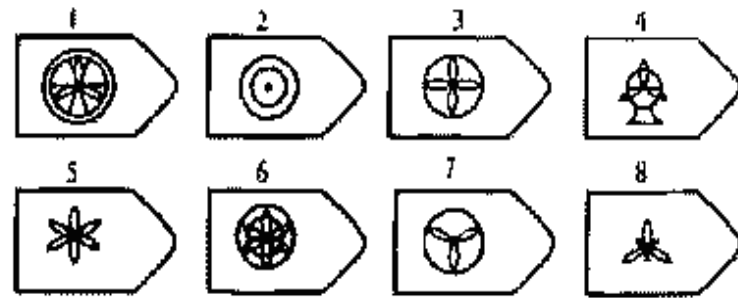


12

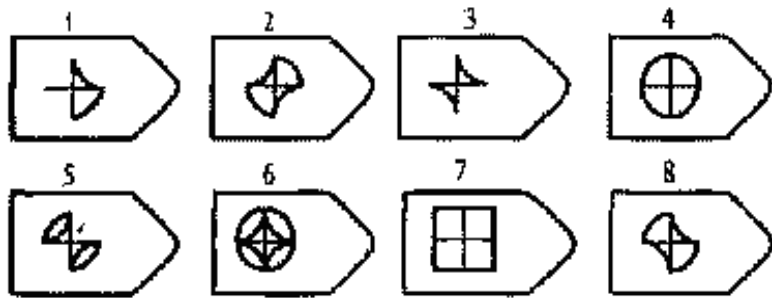
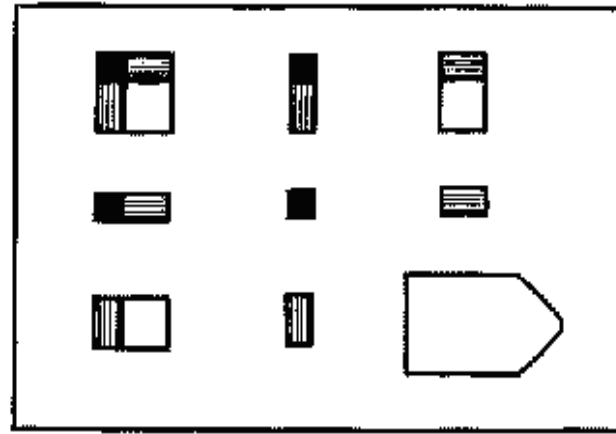
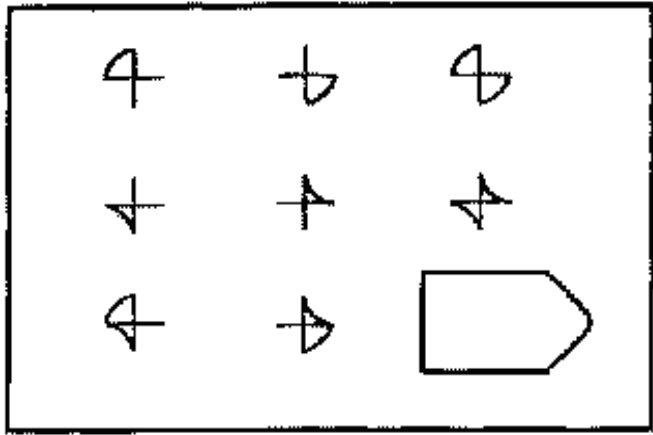
Серия Е



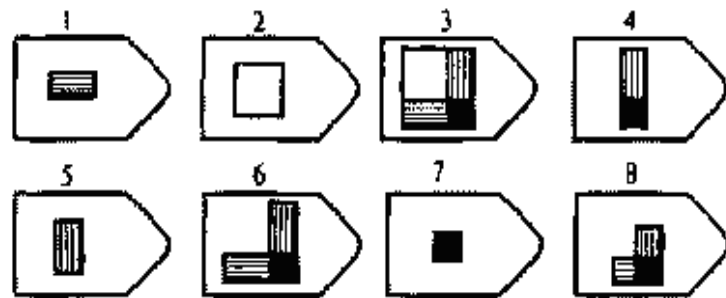
01



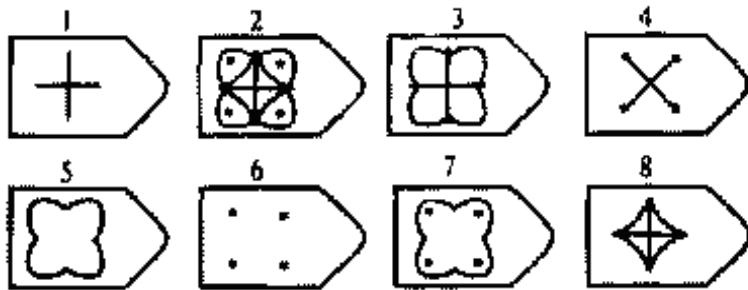
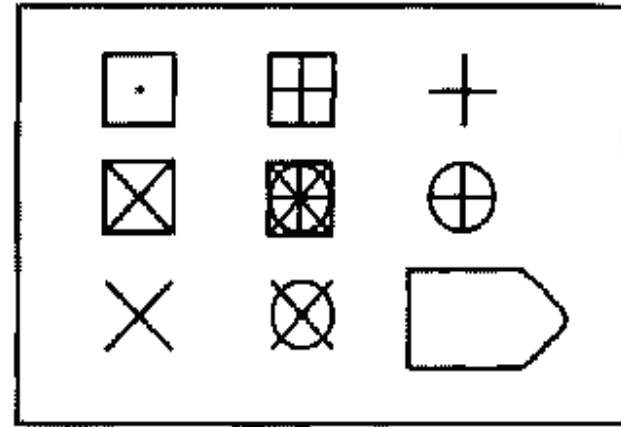
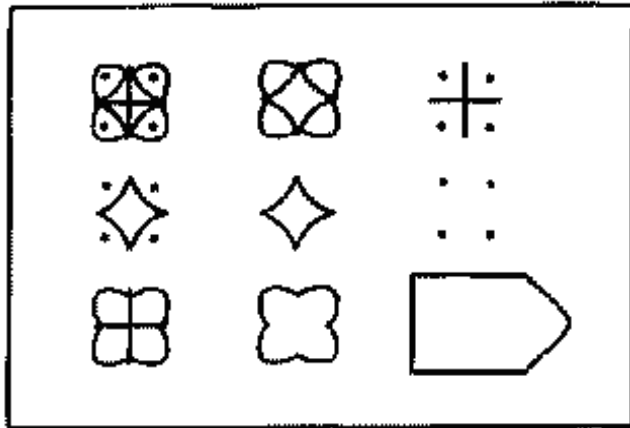
02



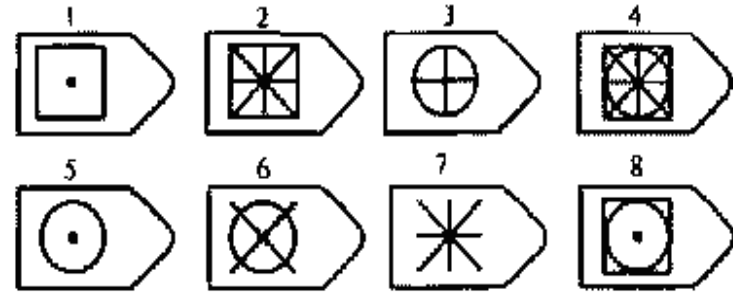
03



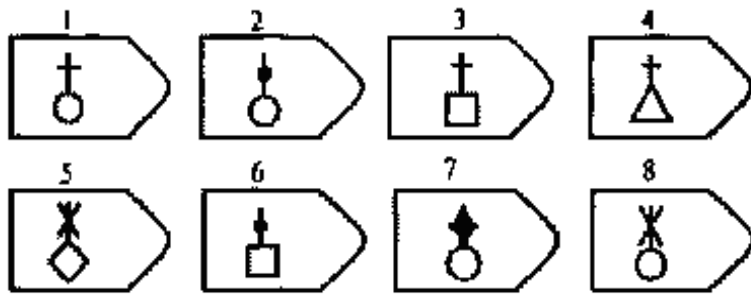
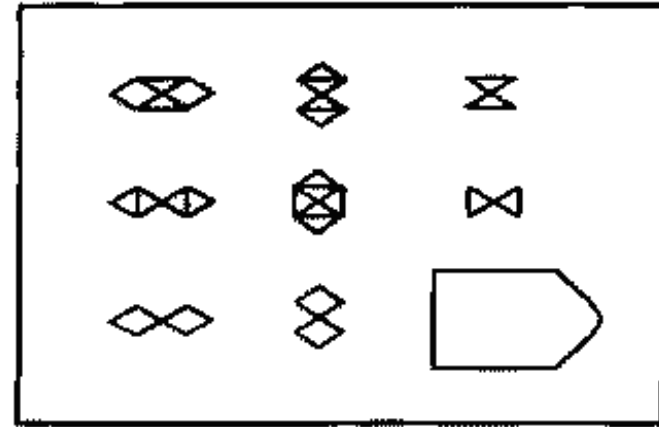
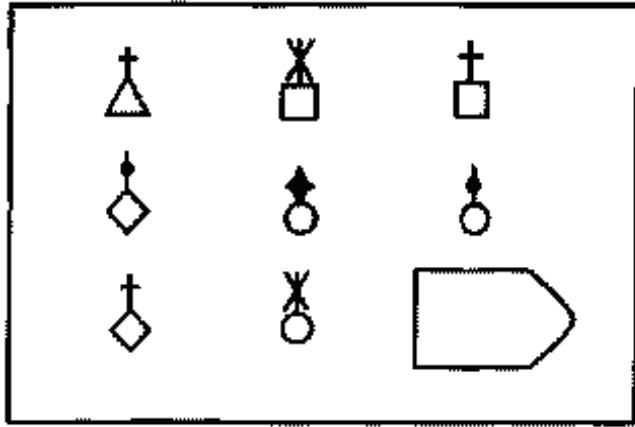
04



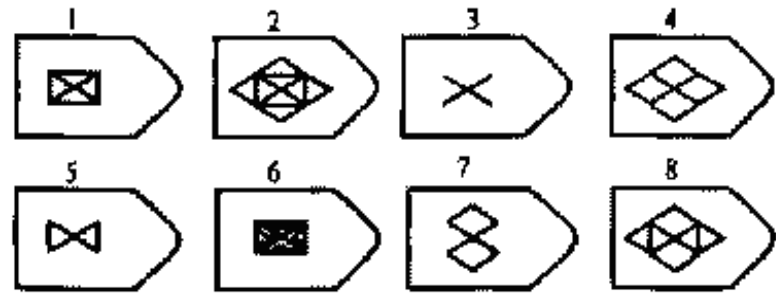
05



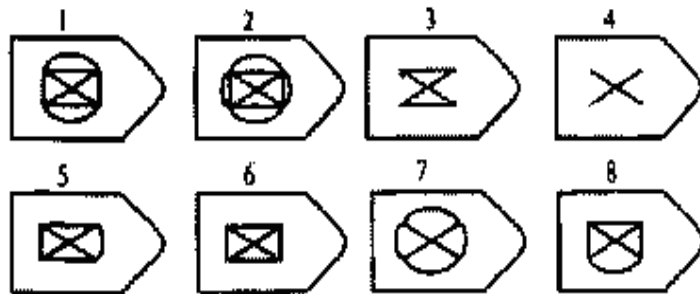
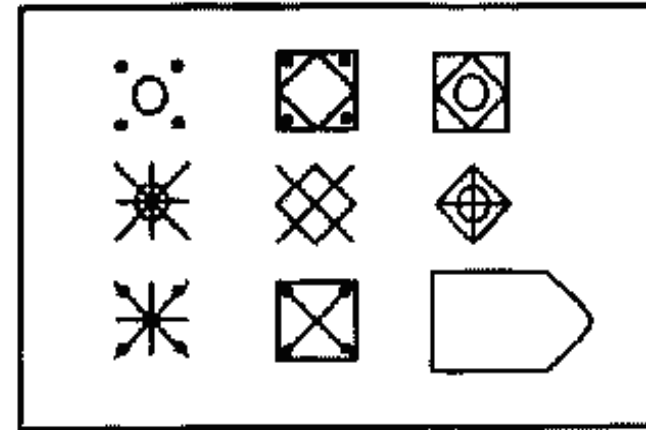
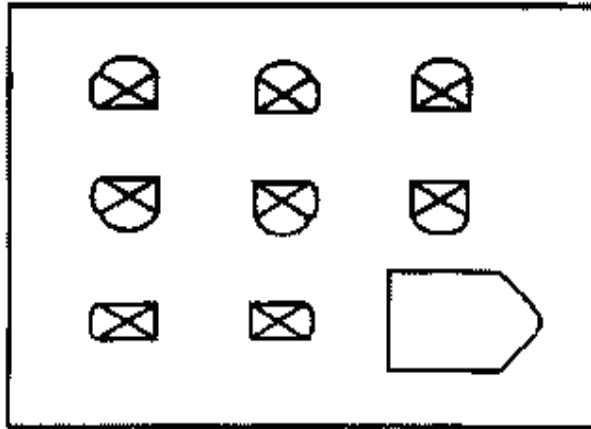
06



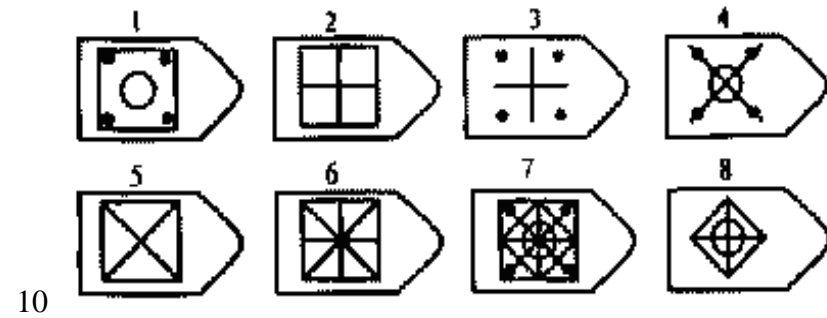
07



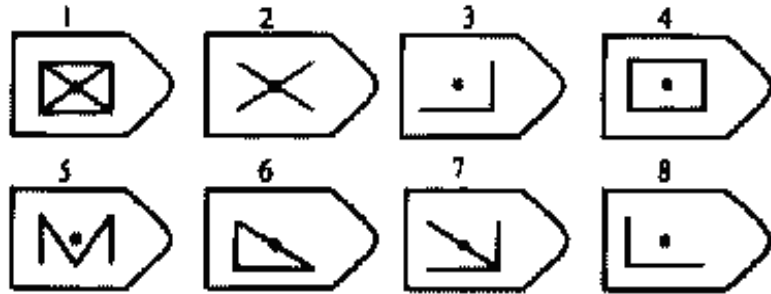
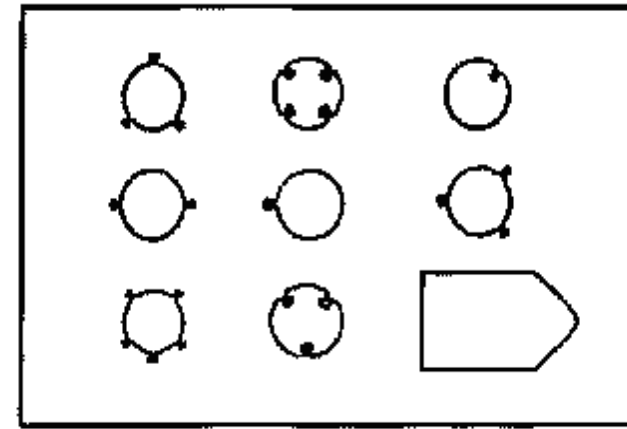
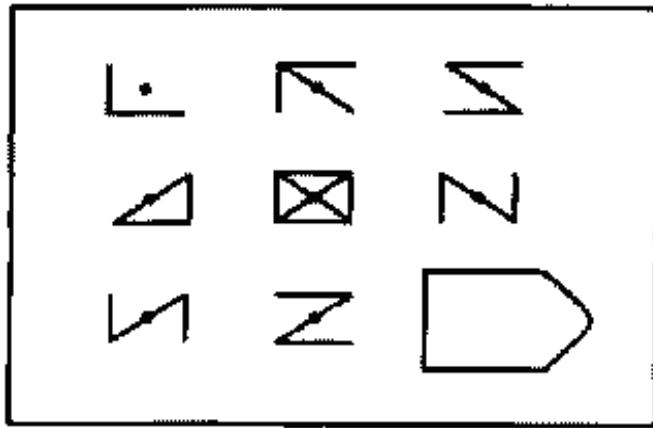
08



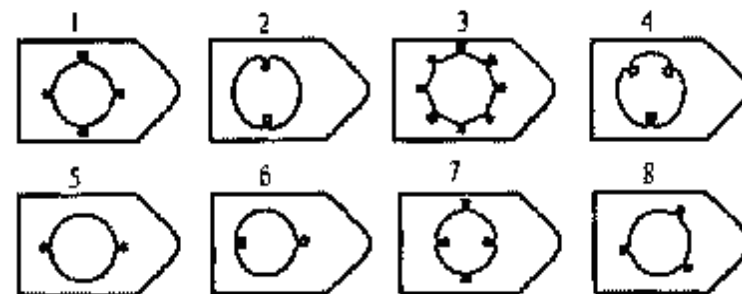
09



10



11



12