

Научно-Исследовательская работа  
Информатика

## **Решение Олимпиадных задач по математике в среде программирования «Pascal»**

*Выполнил:*

***Кожанов Роман Максимович***

*Учащийся 9-Б класса*

*МБОУ Лицей «Созвездие» №131, Россия, г. Самара*

*Руководитель:*

***Кузнецова Елена Сергеевна***

*Учитель Математики и*

*Информатики*

*МБОУ Лицей «Созвездие» №131, Россия, г. Самара*

# Содержание

Введение.....	3
1.Подготовка к проекту.....	5
1.1. Поиск задач для решения.....	5
1.1.1 Задача про массы котов.....	5
1.1.2 Задача про сдачу.....	5
1.1.3 Задача про тир.....	5
1.1.4 Задача про поезд.....	5
1.1.5 Задача про школьные секции.....	5
1.2 Решение задач.....	6
1.2.1 Задача про массы котов.....	6
1.2.2 Задача про сдачу.....	6
1.2.3 Задача про тир.....	6
1.2.4 Задача про поезд.....	7
1.2.5 Задача про школьные секции.....	7
2.Создание проекта.....	7
2.1.Адаптация Решения для среды программирования .....	7
2.2. Написание программы для решения.....	7
2.3 Исходный код программ.....	8
2.3.1 Задача про массы котов.....	8
2.3.2 Задача про сдачу.....	9
2.3.3 Задача про тир.....	10
2.3.4 Задача про поезд.....	10
2.3.5 Задача про школьные секции.....	11
Заключение.....	12
Список литературы.....	14
Приложения.....	15

## Введение

В наши дни набирает популярность изучение языков программирования, которые позволяют написать программы для решения разного рода задач. Язык программирования «Pascal» является мало актуальным в наше время, но, не смотря на это, его продолжают изучать в школах, так как он легок в понимании и помогает узнать базовые вещи.

Язык был создан Никлаусом Виртом в 1968-1969 годах после его участия в работе комитета разработки стандарта языка Алгол-68. Язык назван в честь французского математика, физика, литератора и философа Блеза Паскаля, который создал одну из первых в мире механических машин, складывающую два числа. Первая публикация Вирта о языке датирована 1970 годом; представляя язык, автор в качестве цели его создания указывал построение небольшого и эффективного языка, способствующего хорошему стилю программирования, использующему структурное программирование и структурированные данные.

Последующая работа Вирта была направлена на создание на основе «Pascal» языка системного программирования, с сохранением возможности вести на его базе систематический, целостный курс обучения профессиональному программированию. Результат этой работы - язык Модула-2.

Используемый при работе диалект «Pascal ABC» разработан в 2002 году сотрудниками факультета математики, механики и компьютерных наук Южного федерального университета (Ростов-на-Дону, Россия) во главе со Станиславом Станиславовичем Михалковичем. Целью авторов было создание обучающей среды программирования, более современной, чем «Borland Pascal» и «Turbo Pascal», более простой для изучения.[3]

Язык «Pascal» является традиционным алгоритмическим языком. Правильная программа представляет собой формальную запись средствами языка некоего алгоритма. Любая программа состоит из двух основных частей: описание последовательных действий и описание данных, которыми оперируют эти действия.

Кроме того, программа снабжена заголовком, который задает имя программы и завершается программа символом точки. Описание данных в программе предшествует описанию действий и должно содержать упоминание обо всех объектах, используемых в программе. Таким образом, общая структура программы выглядит следующим образом:

1. заголовок программы;
2. раздел описания переменных;
3. раздел действий;
4. точка.

«Pascal» помогает написать программы для решения математических задач, которые позволят создать объективные пути оценивания олимпиад. Так как до сих пор некоторые олимпиады проверяются учителями в ручную, а написание таких программ может упростить процедуру проверки.

Целью проектной работы является написание программ для решения конкретных олимпиадных задач, чтобы показать простоту и эффективность этого процесса.

Кроме того, я предполагаю, что для решения олимпиадных задач требуются конкретные числа и значения переменных, которые позволят прийти к единственным верным ответам. Дополнительно я выдвигаю предположение, что многие задачи невозможно решить при помощи программ.

Создание проекта можно разделить на несколько основных этапов:

1. Поиск задач
2. Решение задач
3. Адаптация для написания программы
4. Написание программ

Целью моего проекта, является проверка языка «Pascal» на возможность написания программ для решения задач по математике повышенного уровня сложности.

## **Подготовка к проекту**

### **1.1. Поиск задач для решения**

Поначалу у меня было множество вариантов задач для написания решения, но после их анализа и решения было выявлено, что они по тем или иным причинам не подходили для написания программ. После долгого процесса отсеивания такого рода задач у меня получилось 5 задач подходящих для начала написания работы.

#### **1.1.1 Задача про массы котов**

Четырех кошек взвесили попарно во всех возможных комбинациях. Получились массы  $a+b$  кг,  $a+c$  кг,  $a+d$  кг,  $b+c$  кг,  $b+d$  кг,  $d+c$  кг. Какова общая масса всех кошек? [1]

#### **1.1.2 Задача про сдачу**

Трое мужчин пришли к парикмахеру. Побрив первого, тот сказал: «Посмотри сколько денег в ящике стола, положи столько же и возьми у доллара сдачи». Тоже он сказал второму и третьему. Когда они ушли, оказалось, что в ящике денег нет. Сколько было денег в ящике первоначально, если всем удалось совершить задуманное?[2]

#### **1.1.3 Задача про тир**

Мальчик пошел с отцом в тир. Отец купил ему  $x$  пульек. В дальнейшем отец за каждый промах отбирал у сына 1 пульку, а за каждое попадание давал 1 дополнительную пульку. Сын выстрелил  $y$  раз, после чего пульки у него закончились. Сколько раз он попал?[4]

#### **1.1.4 Задача про поезд**

Найти скорость и длину поезда, если известно, что он проходит мимо неподвижного наблюдателя в течении  $a$  секунд затратил  $b$  секунд, чтобы проехать вдоль платформы длиной  $c$  метров.[1]

### 1.1.5 Задача про школьные секции

Из  $a$  учащихся  $b$  посещают хор и  $c$  лыжную секцию. Сколько лыжников посещают хор, если в классе нет учащихся, которые не посещают хор или лыжную секцию?[4]

### 1.2. Решение задач

#### 1.2.1 Задача про массы котов

Дано:

Пусть суммы масс котов равны,

$$a+b=7$$

$$b+c=8$$

$$a+d=9$$

$$b+d=10$$

$$b+d=11$$

$$c+d=12$$

Решение:

Сложим массы всех котов

$$(a+b)+(c+d)=7+12=19$$

#### 1.2.2 Задача про сдачу

Дано:

Пусть сдача равна 2 долларам

$$1) x+x-2=2x-2 \text{ после } 1$$

$$2) 2x - 2+2x-2-2=4x-6 \text{ после } 2$$

$$3) 4x-6+4x-6-2 \text{ после } 3$$

Решение:

Сократим 3 выражение

$$4x-6+4x-6-2=8x-14$$

$$8x=14$$

$$X=1.75$$

#### 1.2.3 Задача про тир

Если мальчик попадал, то он тратил пульку на выстрел, но получал от отца новую, т е пулек у него после попадания оставалось ровно столько, сколько было до выстрела ( $-1+1=0$ ).

Если же промахивался, то он тратил пульку на выстрел и отец отбирал у него ещё одну ( $-1-1=-2$ ), то есть после промаха у него пулек становилось на 2 меньше, чем было до выстрела.

Изначально у него было  $x$  пулек, но после  $z$  выстрелов они кончились, т е  $x/2$  раз он промахнулся, следовательно,  $x-x/2=z$  раз попал.

#### **1.2.4 Задача про поезд**

1)вычислим скорость поезда

$$V=c/(b-a)$$

2)вычислим длину поезда

$$S=a*v$$

#### **1.2.5 Задача про школьные секции**

1)Складываем количество человек, которые ходят на хор и на лыжи.

$c+b$  – если бы все могли ходить на 1 секцию

2)Вычитаем из полученного результата количество человек в классе

$(c+b)-a$  – получаем количество людей, которые ходят на 2 секции

## **2.Создание проекта**

### **2.1 Адаптация Решения для среды программирования**

Для адаптации решения мне приходилось назначать переменные для каждой из букв в задаче, а так же упрощать выражения вне программы для ускорения и упрощения работы над созданием проекта.

### **2.2 Написание программы для решения**

Главной проблемой в написании программ было понять, какой тип данных нужно использовать ведь это может стать главной проблемой на всех этапах решения. Справившись с этой проблемой, меня ожидала очень кропотливая и долгая работа над проектом.

В конце работы у меня получился готовый исходный код, который позже нужно было сохранить в правильном формате, чтобы их можно было быстрее запускать.

Готовые программы нужно был проверить на работоспособность, где я обнаружил проблему, когда после завершения расчетов программа самопроизвольно закрывалась, но после решения этой проблемы программы были полностью готовы.

## **2.3 Исходный код программ**

### **2.3.1 Задача про массы котов:**

```
program z1;
var aplusb,bplusc,cplused,aplusd,i,aplusc,bplusd,j,k:integer;
begin
writeln('Четырех кошек взвесили попарно во всех возможных комбинациях.
Получились массы a+b кг, a+c кг, a+d кг, b+c кг, b+d кг, c+d кг. Какова общая
масса всех кошек?');
writeln("");
writeln('Введите массу 1 и 2 кошек');
readln(aplusb); { 1 и 2 кот }
writeln("");
writeln('Введите массу 1 и 3 кошек');
readln(aplusc); { 1 и 3 кот }
writeln("");
writeln('Введите массу 1 и 4 кошек');
readln(aplusd); { 1 и 4 кот }
writeln("");
writeln('Введите массу 2 и 3 кошек');
readln(bplusc); { 2 и 3 кот }
writeln("");
writeln('Введите массу 2 и 4 кошек');
readln(bplusd); { 2 и 4 кот }
```



```

writeln("");
writeln('Введите массу 3 и 4 кошек');
readln(cplust); {3 и 4 кот}
writeln("");
i:=aplusb+cplust; {поиск массы всех котов}
j:=aplusc+bplust; {проверка}
k:=aplusd+bplusc; {проверка}
if i<>j then
if j<>k then
writeln ('Неверные исходные данные');
if i=j then
if j=k then
writeln('ОТВЕТ: масса всех кошек ',i,' кг');
sleep(10000);
end.

```

Пример: Приложение 1

### 2.3.2 Задача про сдачу:

```

program z2;
var x,y:real;
begin
writeln('Трое мужчин пришли к парикмахеру. Побрив первого, тот сказал:
«Посмотри сколько денег в ящике стола, положи столько же и возьми "у"
долларов сдачи». Тоже он сказал второму и третьему. Когда они ушли,
оказалось, что в ящике денег нет. Сколько было денег в ящике первоначально,
если всем удалось совершить задуманное?');
writeln(' ');
writeln('Введите сколько они брали сдачи');
readln(y);
x:=7*y/8; {7*y т.к сдача даётся 7 раз, 8 т.к данная сумма увеличивается в 8 раз
после всех действий}

```

```
writeln(' ');
writeln('Ответ: ',x,' долларов было в ящике');
sleep(10000);
end.
```

Пример: Приложение 2

### 2.3.3 Задача про тир:

```
program z5;
var a,e,d, f,g:real;
begin
writeln('ЗАДАЧА:Мальчик пошел с отцом в тир. Отец купил ему a пульек.В
дальнейшем отец за каждый промах отбирал у сына 1 пульку,а за каждое
попадание давал 1 дополнительную пульку.Сын выстрелил d раз, после чего
пульки у него кончились. Сколько раз он попал?');
writeln("");
writeln('Введите начальное количество пульек');
readln(a);
writeln("");
writeln('Введите количество выстрелов ');
readln(d);
e:=-1-1;
f:=a/(-e);
g:=d-f;
writeln("");
if frac(g) <> 0 then
writeln('Неверные исходные данные');
if frac(g) = 0 then
writeln('ОТВЕТ: ',g,' раз мальчик попал');
sleep(10000);
end.
```

Пример: Приложение 3

### 2.3.4 Задача про поезд:

```
program z3;
var a,b,c,v,s:real;
begin
writeln('ЗАДАЧА:Найти скорость и длину поезда, если известно, что он
проходит мимо неподвижного наблюдателя в течение "a" с и затратил "b" с,
чтобы проехать вдоль платформы длиной в "c" м. ');
writeln(' ');
writeln('Введите время проезда поезда мимо наблюдателя');
readln(a);
writeln('Введите время проезда поезда мимо платформы');
readln(b);
writeln('Введите длину платформы');
readln(c);
v:=c/(b-a);
s:=a*v;
writeln(' ');
writeln('Скорость: ',v,' м/с');
writeln('Длина поезда: ',s,' м');
sleep(10000);
end.
```

Пример: Приложение 4

### 2.3.5 Задача про школьные секции:

```
program z4;
var a,b,c,d,e:real;
begin
writeln('Из a учащихся b посещают хор и c лыжную секцию.Сколько лыжников
посещает хор, если в классе нет учащихся, которые не посещают хор или
лыжную секцию ?');
writeln("");
```

```
writeln('Введите количество учащихся');
readln(a);
writeln("");
writeln('Введите количество лыжников ');
readln(b);
writeln("");
writeln('Введите количество поющих в хоре');
readln(c);
d:=c+b;
e:=d-a;
writeln("");
if e<0 then
writeln('Неверные исходные данные');
if e>=0 then
writeln('ОТВЕТ: ',e,'человек в хоре занимаются лыжами');
sleep(10000)
end.
```

Пример: Приложение 5

### **Заключение**

Во время работы я вновь убедился в простоте работы с «Pascal», что, по моему мнению, является главным плюсом этого языка. Кроме того, я считаю, что этот язык был незаслуженно забыт, ведь не смотря на общую устарелость все еще можно использовать для мелких задач.

Но во время работы с «Pascal» у меня появилась проблема, которую мне так и не удалось решить. Эта проблема связана с передачей готовых программ на другие устройства, не имеющие предустановленные программы для работы с «Pascal».

В итоге проделанной мной работы я могу сделать заключение, что «Pascal» – универсальный язык программирования, позволяющий работать с

широким спектром разнообразных типов данных, а так же позволяющий писать простейшие программы для решения задач.

В итоге своей работы я понял, что написание программ – очень трудная задача, которая требует большого количества времени и усилий.

Но самое важное то, что во время своей работы я понял, что многие задачи могут быть решены при помощи замены чисел на переменные, и ответы также будут меняться, не противореча при этом здравому смыслу.

Полученные при исследовании знания и навыки будут полезны нам при дальнейшей работе в «Pascal ABC», а также при работе с другими языками программирования.

Цели и задачи, которые мы ставили для себя, были достигнуты.

### **Список литературы**

1. <https://abiturient.pro>
2. <https://matematika.neznaka.ru>
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Паскаль\\_\(язык\\_программирования\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Паскаль_(язык_программирования))
4. [www.soloby.ru](http://www.soloby.ru)
5. Осипов А.В. «PascalABC.NET: введение в современное программирование»











