**Тренировочные задания по ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ**

**НОМЕР ЗАДАНИЯ № 22**

**Инструкция по выполнению задания**

На выполнение задания по информатике и ИКТ отводится 7 минут. Уровень сложности задания повышенный.

Умение анализировать результат исполнения алгоритма. Вычислимость моделей. Эквивалентность алгоритмических моделей. Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов.

Желаем успеха!

*Задача 1.*

У исполнителя Калькулятор есть 2 команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавь 1.**

**2. Умножь на 2.**

Сколько видов программ существует для перевода числа 1 в число 10 и какая из них самая короткая?



*Задача 2.*

У исполнителя Кузнечик две команды:

**1. прибавь 6,**

**2. вычти 6.**

Первая из них увеличивает число на экране на 6, вторая - уменьшает его на 6 (отрицательные числа не допускаются).

Программа для Кузнечика - это последовательность команд. Сколько различных чисел можно получить из числа 3 с помощью программы, которая содержит ровно 8 команд?

**Решение:**

При одинаковых количествах чисел **6 и (-6)** получаем один и тот же результат, поэтому составим таблицу получения разных чисел:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -6 | 6 | разность |  |
| 1. | 8 | 0 | 8 | Результат отрицательный, что недопустимо по условию задачи |
| 2. | 7 | 1 | 6 |
| 3. | 6 | 2 | 4 |
| 4. | 5 | 3 | 2 |
| 5. | 4 | 4 | 0 |  |
| 6. | 3 | 5 | 2 | Результат положительный |
| 7. | 2 | 6 | 4 |
| 8. | 1 | 7 | 6 |
| 9. | 0 | 8 | 8 |

*Нам подходят команды 5-9, их 5.*

*Ответ: 5*

*Задача 3.*

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 3**

**2. умножь на 3**

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая - утраивает его. Программа для Калькулятора - это последовательность команд. Сколько есть программ, которые **число 3** преобразуют в **число 119?**

***Ответ: 0, т.к. 119 число некратно 3.***

*Задача 4.*

У исполнителя Квадратик две команды, ;оторым присвоены номера:

**1. прибавь 2,**

**2. возведи в квадрат.**

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — возводит в квадрат.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 4 преобразуют в число 66?

**Решение:**

R(4)=1

R(6)=1

R(8)=R(10)=R(12)=R(14)=1

R(16)=R(4)+ R(14)=2

R(18)=R(20)=R(22)=R(24)… R(34)=2

R(36)=R(34)+ R(6)=3

R(38)=…R(62)=3

R(64)=R(8)+ R(62)=4

R(66)=R(64)=4

***Ответ: 4***

*Задача 5.*

У исполнителя *Уменьшитель* две команды, которым присвоены номера:

**1. разделить на 2,**

**2. вычесть 1.**

Первая из них уменьшает число на экране в 2 раза, вторая *—* уменьшает его на 1. Программа для исполнителя Уменьшитель — это последовательность команд.

Определите количество программ, которые число 30 преобразуют в число 7.

**Решение:**

R(30)=1

R(29)=R(30)=1

R(28)=…R(16)=1

R(15)=R(30)+R(16)=2

R(14)=R(15)+R(28)=3

R(13)=R(14)+R(26)=4

R(12)=R(13)+R(24)=5

R(11)=R(12)+R(22)=6

R(10)=R(11)+R(20)=7

R(9)=R(10)+R(18)=8

R(8)=R(9)+R(16)=9

R(7)=R(8)+R(14)=9+3=12

**Ответ: 12**

*Задача 6.*

У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 2**

**2. прибавь 3**

**3. прибавь 5**

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ,

которые число 20 преобразуют в число 35?

**Решение**:

Решим с помощью таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 1 |  | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 6 | 8 | 14 | 16 | 27 | 36 | 52 | 77 |

**Ответ: 77**

*Задача 7.*

У исполнителя Р139 три команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 1,**

**2. умножь на 3,**

**3. умножь на 9.**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — в 3 раза, а третья — в 9 раз. Программа для исполнителя Р139 — это последо­вательность команд.

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 28?

**Решение:**

Решим с помощью таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | **3**,4,5 | **6**,7,8 | **9**,10,11 | **12**,13,14 | **15**,16,17 | **18**,19,20 | **21**,22,23 | **24**,25,26 | **27,28** |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | 8 | 10 | 14 | 17 | 20 | 28 |

**Ответ: 28**

*Задача 8.*

У исполнителя Калькулятор три команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 1**

**2. сделай чётное**

**3. сделай нечётное**

**4. умножь на 10**

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая умножает это число на 2, третья переводит число x в число 2x + 1, четвертая умножает на 10.

Например, вторая команда переводит число 10 в число 20, а третья переводит число 10 в число 21. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 15?

**Решение:**

С помощью рекурсии:

R(1)=1

R(2)=2

R(3)=1+2=3

R(4)=3+2=5

R(5)=5+2=7

R(6)=7+3=10

R(7)=10+3=13

R(8)=13+5=18

R(9)=18+5=23

R(10)=23+1+7=31

R(11)=31+7=38

R(12)=38+10=48

R(13)=48+10=58

R(14)=58+13=71

R(15)=71+13=84

**Ответ: 84**

*Задача 9.*

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 1**

**2. увеличь две младшие цифры на 1**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – увеличивает на 1 число десятков и число единиц. Если перед выполнением команды 2 какая-либо из двух младших цифр равна 9, она не изменяется. Программа для Калькулятора – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 23 преобразуют в число 40?

**Решение:**

С помощью рекурсии:

R(23)=1

R(24)=1

R(25)=… R(33)=1

R(34)=2

R(35)=3

R(36)=4

R(37)=5

R(38)=6

R(39)= R(38)+ R(29)+ R(28)= **8**

R(40)= R(39)= **8**

**Ответ: 8**

*Задача 10.*

У исполнителя IFP13 две команды, которым присвоены номера:

**1. прибавь 1,**

**2. если число простое, то умножь на 3.**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая — в случае, если число на экране простое, увеличивает его в 3 раза. Программа для исполнителя IFP13 — это последовательность команд.

Определите количество программ, которые число 1 преобразуют в чис­ло 42.

**Решение:**

Решим с помощью таблицы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3,4,5 | **6**,7,8 | **9**–14  | **15** – 20  | **21**–32 | **33**– 38 | **39**–51  | **42** |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | 12 | 12 |

**Ответ 12**

**В вариантах досрочного экзамена 2015 года появляются задачи с понятием «траектория вычисления».**

*Задача 11.*

Исполнитель Июнь15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавить 1**

**2. Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Июнь15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 21 и при этом **траектория вычислений содержит число 10**? Траектория вычислений программы – это последовательность результатов

выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

1 способ (с помощью рекурсии):

**Решение:**

R(1)=1

R(2)=2

R(3)=2

R(4)=4

R(5)=4

R(6)=6

R(7)=6

R(8)=10

R(9)=10

R(10)=14

R(11)=14

R(12)= R(11)+ R(6) , т. к. минуем 10, R(12)= R(11)=14

R(13)= R(12)=14

R(14)= R(13)+ R(7) , т. к. минуем 10, R(14)= R(13)=14

R(15)= R(15)=14

R(16)= R(15)+ R(8) , т. к. минуем 10, R(16)= R(15)=14

R(17)= R(16)=14

R(18)= R(17)+ R(8) , т. к. минуем 10, R(18)= R(17)=14

R(19)= R(18)=14

R(20)= R(19)+ R(10)=28

R(21)= R(20)=28

**Ответ: 28**

2 способ (графический):

**Решение:**

Начинаем с числа, от которого пойдет только одна ветка, в нашем случае, это число 11, т. к. 21 мы можем получить, используя только одну команду **1. Прибавить 1.**

28

2

2

1

3

14

4

2

4

8

6

3

5

6

8

4

6

4

10

5

минуем 10

7

2

12

6

минуем 10

9

2

16

8

минуем 10

8

2

14

7

минуем 10

2

10

18

9

2

11

20

10

1 ветка

21

11

**Ответ: 28**

**На реальном экзамене ЕГЭ-2015 задание еще больше усложнилось:**

*Задача 12.*

Исполнитель Май15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавить 1**

**2. Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Май15 – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 21 и при этом **траектория вычислений содержит число 14 и не содержит числа 25**? Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

1 способ (с помощью рекурсии):

**Решение:**

R(2)=1

R(3)=1

R(4)=2

R(5)=2

R(6)=3

R(7)=3

R(8)=5

R(9)=5

R(10)=7

R(11)=7

R(12)=10

R(13)=10

R(14)=13

Далее все команды пойдут через 25, поэтому мы их пропускаем:

R(28)= R(14)=13

R(29)= R(28)=15

**Ответ: 13**

2 способ (графический):

**Решение:**

Начинаем с числа, от которого пойдет только одна ветка, в нашем случае, это число 14, т. к. 21 мы можем получить, используя только одну команду **1. Прибавить 1.**

минуем 14

9

1

16

8

минуем 14

11

1

20

10

11

12

минуем 14

13

1

24

минуем 14

12

1

22

минуем 14

1

14

26

13

минуем 14

10

1

18

9

1 ветка

29

14

3

4

2

4

8

6

3

5

5

8

4

6

44

10

5

7

3

12

6

8

2

14

7

1334

**Ответ: 13**

*Задача 13.*

У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавить 1**

**2. Умножить на 2**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Удвоитель – это последовательность команд. Сколько существует программ, преобразующих число 4 в число 24, *предпоследней* командой которых является команда «1»?

**Решение:**

Число 24 согласно условию задачи можно получить только из 2-х чисел:

(**11**+1)\*2=24 и **22**+1+1=24.

R(4)=1

R(5)=1

R(6)=1

R(7)=1

R(8)=2

R(9)=2

R(10)=3

**R(11)=3**

R(12)=4

R(13)=4

R(14)=5

R(15)=5

R(16)=7

R(17)=7

R(18)=9

R(19)=9

R(20)=12

R(21)=12

**R(22)=15**

**3+15=18**

**Ответ: 18**

**Ответы к другим заданиям:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| ответ | 64 | 247 | 308 | 232 | 52 | 17 | 28 | 55 | 377 |