«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»
_____ О.А. Решетникова
«03» ноября 2016 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель
Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ»
по информатике и ИКТ
_____ В. Б. Бетелин
«03» ноября 2016 г.

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2017 года
по информатике и ИКТ

подготовлен Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2017 года по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2017 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех вопросов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2017 г. Полный перечень вопросов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2017 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2017 г. по информатике и ИКТ.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности. Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2017 году единого государственного экзамена по
ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: *23*.

Бланк

1 2 3

Задания 24–27 требуют развёрнутого решения. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, ¬A);
b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается ∧ (например, A ∧ B) либо & (например, A & B);
c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается ∨ (например, A ∨ B) либо | (например, A | B);
d) *следование* (импликация) обозначается → (например, A → B);
e) *тождество* обозначается ≡ (например, A ≡ B). Выражение A ≡ B истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения A → B и (¬A) ∨ B равносильны, а A ∨ B и A ∧ B неравносильны (значения выражений разные, например, при A = 1, B = 0).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, ¬A ∧ B ∨ C ∧ D означает то же, что и ((¬A) ∧ B) ∨ (C ∧ D).
Возможна запись A ∧ B ∧ C вместо (A ∧ B) ∧ C. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись A ∨ B ∨ C вместо (A ∨ B) ∨ C.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Сколько существует натуральных чисел x, для которых выполнено неравенство $11011100_2 < x < DF_{16}$?
В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $x \wedge \neg y \wedge (\neg z \vee w)$.
На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий **все** наборы аргументов, при которых функция F истинна.
Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Перем. 4	Функция
???	*???*	*???*	*???*	***F***
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных: x и y, и был приведён фрагмент её таблицы истинности, содержащий **все** наборы аргументов, при которых функция F истинна.

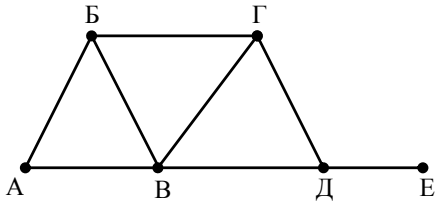
Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	*???*	***F***
0	0	1
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствовала бы переменная y, а второму столбцу – переменная x. В ответе следовало бы написать: yx.

Ответ: _____.

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		7
П6	5				7	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Б в пункт В. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

4 Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID племянницы Иваненко М.И.

В ответе запишите только цифры ID.

Пояснение: племянницей считается дочь брата или сестры.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
1015	Иваненко Н.А.	Ж
1023	Иваненко М.И.	М
1033	Будай В.С.	Ж
1035	Будай С.С.	М
1043	Коладзе Л.А.	М
1073	Будай М.А.	Ж
2022	Иваненко И.М.	М
2024	Иваненко М.М.	М
2032	Будай А.И.	Ж
2042	Коладзе А.С.	Ж
2044	Родэ О.С.	М
2046	Родэ М.О.	М
2052	Ауэрман А.М.	Ж
…	…	…

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
1015	1035
1023	2024
1023	2052
1035	1033
1035	2044
1073	2052
1073	2024
2022	1023
2022	2032
2032	1033
2032	2044
2042	2032
2042	1023
…	…

Ответ: _____.

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы Б – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

6 Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: 3 + 4 = 7; 4 + 8 = 12. Результат: 127.

Укажите **наименьшее** число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1711.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки A2 в ячейку B3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Запишите в ответе числовое значение формулы в ячейке B3.

	A	B	C	D	E
1	40	4	400	80	7
2	=C$2+D$3	3	300	70	6
3	20		200	50	5
4	10	1	100	30	4

Примечание: знак $ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

8 Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на пяти языках программирования.

Бейсик

```
DIM N, S AS INTEGER
N = 1
S = 0
WHILE N <= 150
  S = S + 30
  N = N * 5
WEND
PRINT S
```

Python

```
n = 1
s = 0
while n <= 150:
    s = s + 30
    n = n * 5
print(s)
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел n, s
  n := 1
  s := 0
  нц пока n <= 150
    s := s + 30
    n := n * 5
  кц
  вывод s
кон
```

Паскаль

```
var n, s: integer;
begin
  n := 1;
  s := 0;
  while n <= 150 do
  begin
    s := s + 30;
    n := n * 5
  end;
  write(s)
end.
```

Си

```
#include<stdio.h>
int main()
{
  int n, s;
  n = 1;
  s = 0;
  while (n <= 150)
  {
    s = s + 30;
    n = n * 5;
  }
  printf("%d", s);
  return 0;
}
```

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

9 Для хранения произвольного растрового изображения размером 1024×1024 пикселей отведено 512 Кбайт памяти, при этом для каждого пикселя хранится двоичное число – код цвета этого пикселя. Для каждого пикселя для хранения кода выделено одинаковое количество бит. Сжатие данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

10 Вася составляет 5-буквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В, Г, причём буква А появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

11 Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм *F*.

Бейсик

```
DECLARE SUB F(n)
SUB F(n)
  IF n > 2 THEN
    PRINT n
    F(n - 3)
    F(n - 4)
  END IF
END SUB
```

Python

```
def F(n):
    if n > 2:
        print(n)
        F(n - 3)
        F(n - 4)
```

Алгоритмический язык

```
алг F(цел n)
нач
  если n > 2 то
    вывод n, нс
    F(n - 3)
    F(n - 4)
  все
кон
```

Паскаль

```
procedure F(n: integer);
begin
  if n > 2 then begin
    writeln(n);
    F(n - 3);
    F(n - 4)
  end
end;
```

Си

```
void F(int n) {
  if (n > 2) {
    printf("%d\n", n);
    F(n - 3);
    F(n - 4);
  }
}
```

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова *F*(10)?

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

12 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 119.83.208.27 адрес сети равен 119.83.192.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы 1 десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее 1 символа из 6-символьного набора: «&», «#», «$», «*», «!», «@». В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

14 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах *v* и *w* обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

заменить (*v*, *w*) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (*v*).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка *v* в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 69 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

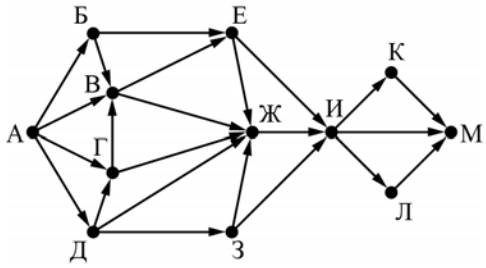
```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (3333) ИЛИ нашлось (8888)
    ЕСЛИ нашлось (3333)
        ТО заменить (3333, 88)
        ИНАЧЕ заменить (8888, 33)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

15 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город В?



Ответ: _____.

16 Значение арифметического выражения: $9^{18} + 3^{54} - 9$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

17 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в сотнях тысяч)
Бабочка	22
Гусеница	40
Трактор	28
Бабочка & Гусеница	20
Трактор & Гусеница	16
Трактор & Бабочка	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу
Трактор | *Бабочка* | *Гусеница*?
Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

18 Обозначим через $m\&n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14\&5 = 1110_2\&0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x\&51 = 0 \vee (x\&41 = 0 \rightarrow x\&A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

19 В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 1, 2, 5, 8, 9, 3, 4, 0, 7, 6 соответственно, т.е. A[0] = 1, A[1] = 2 и т.д.
Определите значение переменной **j** после выполнения следующего фрагмента программы (*записанного ниже на пяти языках программирования*).

Бейсик
```
j = 5
WHILE A(j) < A(j-1)
    t = A(j)
    A(j) = A(j-1)
    A(j-1) = t
    j = j - 1
WEND
```

Python
```
j = 5
while A[j] < A[j-1]:
    A[j],A[j-1]=A[j-1],A[j]
    j -= 1
```

Алгоритмический язык
```
j := 5
нц пока A[j] < A[j-1]
    t := A[j]
    A[j] := A[j-1]
    A[j-1] := t
    j := j - 1
кц
```

Паскаль
```
j := 5;
while A[j] < A[j-1] do
  begin
    t := A[j];
    A[j] := A[j-1];
    A[j-1] := t;
    j := j - 1;
  end;
```

Си
```
j = 5;
while (A[j] < A[j-1])
    {
      t = A[j];
      A[j] = A[j-1];
      A[j-1] = t;
      j -= 1;
    }
```

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

20 Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x, этот алгоритм печатает число R. Укажите такое число x, при вводе которого алгоритм печатает двузначное число, сумма цифр которого равна 16. Если таких чисел x несколько, укажите наименьшее из них.

Бейсик

```
DIM X,D,R  AS LONG
INPUT X
R = 0
WHILE X>0
 D = X MOD 10
 R = 10*R + D
 X = X \ 10
WEND
PRINT R
```

Python

```
x = int(input())
R = 0
while x>0:
    d = x % 10
    R = 10*R + d
    x = x // 10
print(R)
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел x, d, R
  ввод x
  R := 0
  нц пока x>0
    d := mod(x, 10)
    R := 10*R + d
    x := div(x, 10)
  кц
  вывод R
кон
```

Паскаль

```
var
 x,d,R: longint;
begin
  readln(x);
  R := 0;
  while x>0 do
   begin
    d := x mod 10;
    R := 10*R + d;
    x := x div 10
   end;
  writeln(R)
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  long x,d,R;
  scanf("%ld", &x);
  R = 0;
  while (x>0)
   {
    d = x % 10;
    R = 10*R + d;
    x = x / 10;
   }
  printf("%ld", R);
  return 0;
}
```

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

21 Напишите в ответе число, которое будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на пяти языках программирования).

Бейсик

```
DIM A, B, N, t AS INTEGER
A = -100: B = 100
N = 0
FOR t = A TO B
  IF F(t) <= 0 THEN
    N = N + 1
  END IF
NEXT t
PRINT N

FUNCTION F (x)
    F = (x - 16)*(x + 25)
END FUNCTION
```

Python

```
def f(x):
  return (x - 16)*(x + 25)

a = -100
b = 100
n = 0

for t in range(a, b + 1):
  if f(t) <= 0:
    n = n + 1
print(n)
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел a, b, N, t
  a := -100; b := 100
  N := 0
  нц для t от a до b
    если F(t) <= 0
      то
        N := N + 1
    все
  кц
  вывод N
кон
алг цел F(цел x)
нач
  знач := (x - 16)*(x + 25)
кон
```

Паскаль

```
var a, b, N, t: integer;
Function F(x: integer):integer;
  begin
    F := (x - 16)*(x + 25)
  end;
begin
  a := -100; b := 100;
  N := 0;
  for t := a to b do begin
    if (F(t) <= 0) then
      N := N + 1
  end;
  write(N)
end.
```

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Си

```
#include<stdio.h>
int F(int x) {
  return (x - 16)*(x + 25);
}

void main() {
  int a, b, N, t;
  a = -100; b = 100;
  N = 0;
  for (t = a; t <= b; t++) {
    if (F(t) <= 0) {
      N++;
    }
  }
  printf("%d", N);
}
```

Ответ: _____.

22 Исполнитель А16 преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. **Прибавить 1**
2. **Прибавить 2**
3. **Умножить на 2**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 2.
Программа для исполнителя А16 – это последовательность команд.
Сколько существует таких программ, которые исходное **число 3** преобразуют в **число 12** и при этом траектория вычислений программы содержит **число 10**?
Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **132** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Ответ: _____.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \ldots x_6, y_1, y_2, \ldots y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$(x_1 \rightarrow (x_2 \wedge y_1)) \wedge (y_1 \rightarrow y_2) = 1$
$(x_2 \rightarrow (x_3 \wedge y_2)) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) = 1$
…
$(x_5 \rightarrow (x_6 \wedge y_5)) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$
$x_6 \rightarrow y_6 = 1$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, \ldots x_6, y_1, y_2, \ldots y_6$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24 Дано целое положительное число N, не превосходящее 1000. Необходимо определить, является ли это число степенью числа 3. То есть требуется определить, существует ли такое целое число K, что $3^K = N$, и вывести это число либо сообщение, что такого числа не существует.

Для решения этой задачи ученик написал программу, но, к сожалению, его программа оказалась неверной. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик

```
DIM N, K AS INTEGER
INPUT N
K = 0
WHILE K MOD 3 = 0
  K = K + 1
  N = N \ 3
WEND
IF N > 0 THEN
  PRINT K
ELSE
  PRINT "Не существует"
END IF
END
```

Python

```
n = int(input())
k = 0
while k%3 == 0:
    k = k + 1
    n = n // 3
if n > 0:
    print(k)
else:
    print("Не существует")
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел n, k
  ввод n
  k := 0
  нц пока mod(k, 3)=0
    k := k + 1
    n := div(n,3)
  кц
  если n > 0
    то вывод k
    иначе вывод "Не существует"
  все
кон
```

Паскаль

```
var n, k: integer;
begin
  read(n);
  k := 0;
  while k mod 3 = 0 do begin
    k := k + 1;
    n := n div 3;
  end;
  if n > 0 then
    writeln(k)
  else
    writeln('Не существует')
end.
```

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Си

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int n, k;
    scanf("%d",&n);
    k = 0;
    while (k%3 == 0) {
        k = k + 1;
        n = n / 3;
    }
    if (n > 0)
        printf("%d", k);
    else
        printf("Не существует");
    return 0;
}
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 9.
2. Приведите пример числа, при вводе которого приведённая программа напечатает то, что требуется.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

25 Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, в которых десятичная запись хотя бы одного числа оканчивается на 2. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.
Например, для массива из пяти элементов: `16 3 142 55 22` – ответ: 3.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для некоторых языков программирования и естественного языка. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Бейсик

```
CONST N = 40
DIM A (1 TO N) AS INTEGER
DIM I, J, K, AS INTEGER

FOR I = 1 TO N
    INPUT A(I)
NEXT I
...

END
```

Python

```
//допускается также использовать
//две целочисленные переменные j и k
a = []
n = 40
for i in range(0, n):
    a.append(int(input()))
...
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
    цел N = 40
    целтаб a[1:N]
    цел i, j, k
    нц для i от 1 до N
        ввод a[i]
    кц
    ...

кон
```

Паскаль

```
const
    N = 40;
var
    a: array [1..N] of integer;
    i, j, k: integer;
begin
    for i := 1 to N do
        readln(a[i]);
    ...

end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
#define N 40
int main() {
  int a[N];
  int i, j, k;
  for (i = 0; i < N; i++)
      scanf("%d", &a[i]);
  ...
  return 0;
}
```

Естественный язык

Объявляем массив A из 40 элементов.
Объявляем целочисленные переменные I, J, K.
В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива A с 1-го по 40-й.
...

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

26 Два игрока, Паша и Валя, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.
Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 20. Если при этом в куче оказалось не более 30 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. Например, если в куче было 17 камней и Паша удвоит количество камней в куче, то игра закончится, и победителем будет Валя. В начальный момент в куче было S камней, $1 \le S \le 19$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания.

1. а) При каких значениях числа S Паша может выиграть в один ход? Укажите все такие значения и соответствующие ходы Паши.
   б) У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 18, 17, 16$? Опишите выигрышные стратегии для этих случаев.
2. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 9, 8$? Опишите соответствующие выигрышные стратегии.
3. У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 7$? Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход; в узлах – количество камней в позиции.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

27 *Вам предлагается два задания с похожими условиями: задание А и задание Б. Вы можете решать оба задания или одно из них по своему выбору. Задание Б более сложное, его решение оценивается выше. Итоговая оценка выставляется как* ***максимальная*** *из оценок за задания А и Б.*

Задание А. Имеется набор данных, состоящий из 6 пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.
Напишите программу для решения этой задачи. В этом варианте задания оценивается только правильность программы, время работы и размер использованной памяти не имеют значения.
Максимальная оценка за правильную программу – 2 балла.

Задание Б. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.
Напишите программу для решения этой задачи.
Постарайтесь сделать программу эффективной по времени и используемой памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).
Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.
Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.
Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени и памяти, – 4 балла.
Максимальная оценка за правильную программу, эффективную по времени, но неэффективную по памяти, – 3 балла.

Как в варианте А, так и в варианте Б программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи (или 0, если такую сумму получить нельзя).

НАПОМИНАЕМ! Не забудьте указать, к какому заданию относится каждая из представленных Вами программ.

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации

Перед текстом программы кратко опишите Ваш алгоритм решения, укажите использованный язык программирования и его версию (например, Free Pascal 2.6.4).

Входные данные
Для варианта А на вход программе подаётся шесть строк, каждая из которых содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.
Пример входных данных для варианта А:
```
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Для варианта Б на вход программе в первой строке подаётся количество пар N ($1 \le N \le 100\,000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.
Пример входных данных для варианта Б:
```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Пример выходных данных для приведённых выше примеров входных данных:
```
32
```

© 2017 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации