

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ПО ПРЕДМЕТУ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Задание 1

Вычислите значение выражения

$$441_5 / 102_3 + 28_{11} * 10100_2$$

Ответ дайте в десятичной системе счисления, в ответе запишите только число.

Ответ: 611

Решение

Переведем в десятичную систему счисления каждое число

$$121_{10} / 11_{10} + 30_{10} * 20_{10} = 611_{10}$$

Ответ: 611

Задание 2

Решите уравнение и определите систему счисления.

В ответе запишите только число в десятичной системе счисления

$$14_x = 18_{11} - 11_x$$

Ответ: 7

Решение

Переведем в десятичную систему счисления число 18_{11} и решим линейное уравнение.

$$18_{11} = 14_x + 11_x$$

$$19_{10} = 25_x$$

$$19_{10} = 2 * x^1 + 5 * x^0$$

$$19_{10} - 5_{10} = 2 * x$$

$$14_{10} = 2 * x$$

$x=7$ – система счисления

Ответ: 7

Задание 3

Укажите наибольшее трёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно **8 значащих нулей**.

В ответе запишите только число, систему счисления указывать не нужно.

Ответ: F00

Решение: $F00_{16}=111\ 100\ 000\ 000_2$

Задание 4

Логическая функция F задаётся выражением:

$$\overline{(x \rightarrow y \wedge \bar{z})} \equiv (z \wedge \bar{x})$$

Составьте таблицу истинности. В ответе запишите только число.

Определите количество строк, при которых функция F равна 0.

Ответ: 5

Решение

Составим таблицу истинности. Таблица истинности – это таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.

Таблица истинности инверсии (знак $\bar{}$) – отрицание

x	F
0	1
1	0

Таблица истинности логического умножения (знак \wedge) – конъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности логического сложения (знак \vee) – дизъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Таблица истинности импликации (знак \rightarrow) – следование (ЕСЛИ – ТО)

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности импликации (знак \leftrightarrow) – эквивалентность

x	y	F
---	---	---

0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Приоритет операций:

1. Инверсия
2. Конъюнкция
3. Дизъюнкция
4. Импликация
5. Эквивалентность

$$F = \overline{(x \rightarrow y \wedge \bar{z})} \equiv (z \wedge \bar{x})$$

x	y	z	$y \wedge \bar{z}$	$x \rightarrow y \wedge \bar{z}$	F
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

Количество строк, при которых функция F равна 0 равно 5.

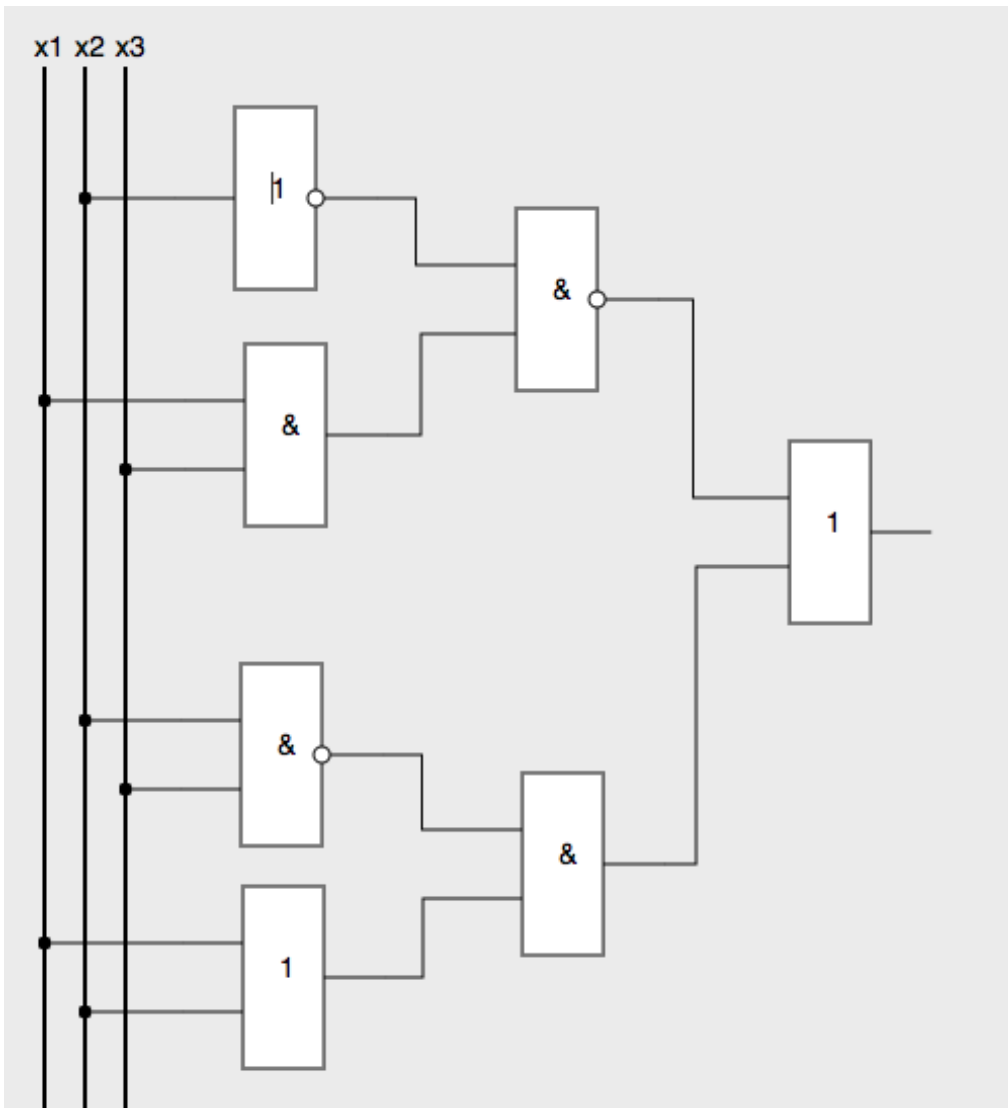
Ответ: 5

Задание 5

Построение логического выражения по логической схеме и составление таблицы истинности.

Определить количество строк, при которых функция F равна 1.

В ответе запишите только число.



Ответ: 8

Решение

Составим таблицу истинности. Таблица истинности – это таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний.

Таблица истинности инверсии (знак \neg) – отрицание

x	F
0	1
1	0

Таблица истинности логического умножения (знак \wedge) – конъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности логического сложения (знак \vee)– дизъюнкция

x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

x1	x2	x3	$\overline{x2} \wedge (x1 \wedge x3)$	$(x2 \wedge x3) \wedge (x1 \vee x2)$	F
0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Количество строк, при которых функция F равна 1 равно 8.

Ответ: 8

Задание 6

В языке запросов к поисковому серверу для обозначения логической операции «или» используется символ «|». Для обозначения логической операции «и» используется символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
(Клавиатура Мышь) & Джойстик	99
Клавиатура & Джойстик	63
Мышь & Джойстик	47

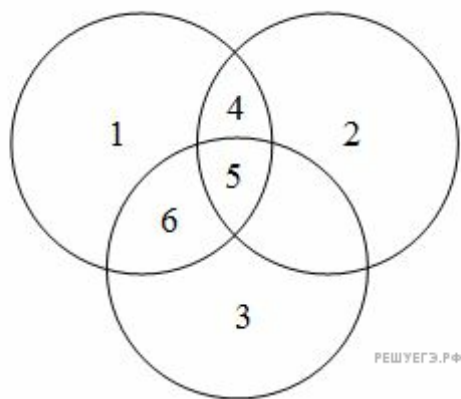
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу:

Клавиатура & Мышь & Джойстик ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: 11

Решение:



N_1 –мышь N_2 – джойстик N_3 – клавиатура

$$N_4 + N_5 = 47$$

$$N_4 + N_5 + N_6 = 99$$

$$N_6 = 99 - N_4 - N_5 = 99 - 47 = 52$$

$$N_5 + N_6 = 63$$

$$N_5 = 63 - N_6 = 63 - 52 = 11$$

Ответ: 11

Задание 7

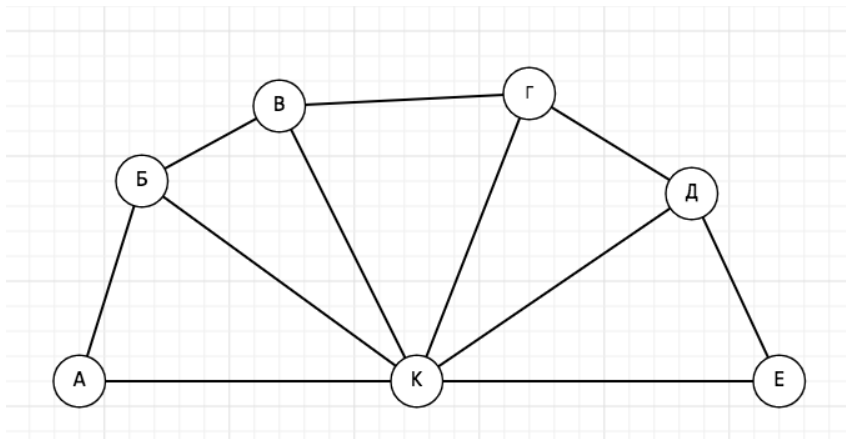
На рисунке схема дорог N -ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

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 сумма протяжённости дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д.

В ответе запишите целое число.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		3			4		
П2	3				12	13	
П3				10	11		
П4			10		9		7
П5	4	12	11	9		8	6
П6		13			8		5
П7				7	6	5	



Решение

Заметим, что К — единственная вершина шестой степени, значит, К соответствует П5. Вершины А и Е — единственные вершины степени 2, тогда они могут соответствовать П1 и П3. Вершины Б и Д связаны с вершинами А и Е, тогда из таблицы получаем, что они могут соответствовать П2 и П4. Тогда В и Г могут соответствовать П6 и П7.

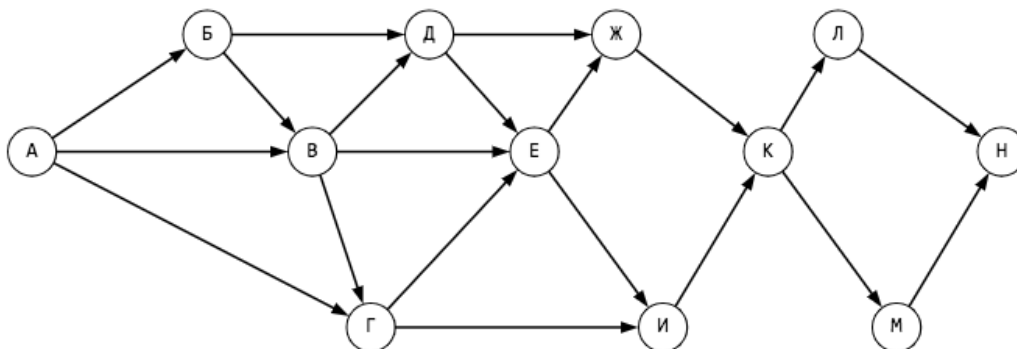
Заметим, что точное соответствие букв пунктам не важно. Таким образом, сумма протяжённостей дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д равна $13 + 7 = 20$.

Ответ: 20.

Задание 8

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

Сколько существует различных путей из города А в город Н, проходящих через город Д?



Ответ: 18

Решение

Количество путей до города X = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в X.

При этом, если путь не должен проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город, наоборот, обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:

$$A = 1.$$

$$B = A = 1.$$

$$V = A + B = 2.$$

$$Г = A + B = 3.$$

$$Д = B + B = 3.$$

$$E = Д = 3 \text{ (В и Г не учитываем, поскольку путь должен проходить через город Д).}$$

$$Ж = Д + E = 6.$$

$$И = E = 3.$$

$$K = Ж + И = 9.$$

$$Л = K = M = 9.$$

$$H = Л + M = 18.$$

Ответ: 18

Задание 9

Студент составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов студент использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, X, причём буква X может появиться на первом месте или не появиться вовсе.

Сколько различных кодовых слов может использовать студент?

Ответ: 324.

Решение

На первой позиции в слове могут быть все четыре буквы А, В, С и X, а со второй по пятую — 3. Следовательно, всего можно составить $4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 324$ слова.

Ответ: 324.

Задание 10

Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 6 7 8 9 0

Решение

Цифры в одном числе не должны повторяться $4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 96$

Ответ: возможно составить 96 различных чисел.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов. Для построения идентификатора используют только прописные латинские буквы (11 букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое минимально возможное целое число байт.

При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит.

Кроме пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 12 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно выделить для хранения сведений о 200 пользователях?

Решение

На кодирование одного символа из 11-буквенного алфавита требуется 4 бита.

Тогда на один пароль необходимо $4 \cdot 15 = 60$ бит.

Минимальное количество байт, вмещающее 60 бит — 8.

Итого на одного пользователя необходимо $8 + 12 = 20$ байт.

А на 200 пользователей нужно $20 \cdot 200 = 4000$ байт.

Ответ: 4000.

Задание 12

Скорость асинхронной передачи данных через ADSL - соединение равна 2048 бит/с. Передача файла через данное соединение происходила 2 минуты.

Определите размер файла в килобайтах.

Выберите один из вариантов ответа. В ответ запишите номер варианта.

1) 24

2) 30

3) 32

4) 48

Ответ: 2

Решение

Умножаем скорость на время в секундах ($2048 \cdot 2 \cdot 60$), переводим в байты (делим на 8), переводим в килобайты (делим 1024)

$$\frac{2048 * 2 * 60}{8 * 1024} = \frac{2 * 2 * 60}{8} = 30$$

Задание 13

Сколько времени продлится передача данных объемом 30 килобайт, если скорость передачи соединения равна 2048 бит/с?

- 1) 5 минут
- 2) 15 секунд
- 3) 120 секунд
- 4) 3 минуты

Выберите один из вариантов ответа.

Ответ: 3

Решение

Переводим количество информации в байты (умножаем на 8), переводим в килобайты (умножаем на 1024), делим на скорость, получаем время в секундах.

$$\frac{30 * 8 * 1024}{2048} = \frac{30 * 8 * 1}{2} = 120$$

Ответ: 3

Задание 14

Выберите верную формулу, которая позволила рассчитать дополнительный балл (столбец “Доп. балл”) и записать результаты в этот столбец.

	A	B	C	D	E
1	ФИО	Математика	Физика	Информатика	Доп.балл
2	Иванов Сергей	66	66	77	0
3	Петрова Мария	78	72	80	0
4	Жуков Иван	92	83	93	1
5	Бызов Петр	83	75	90	0
6	Торопова Светла	72	68	75	0

- 1) =ЕСЛИ(И(B2>80;C2>80;D2>80);1;0)

Ответ: 1

Задание 15

Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1;$$

$$F(n) = F(n-1) * (n+1), \text{ при } n > 1.$$

Чему равно значение функции $F(4)$? В ответе запишите только натуральное число.
 Ответ: 60

Решение:

Последовательно находим:

$$n=2 \quad F(2) = F(n-1) * (n+1) = F(2-1) * (2+1) = F(1) * 3 = 1*3 = 3$$

$$n=3 \quad F(3) = F(2) * 4 = 12$$

$$n=4 \quad F(4) = F(3) * 5 = 60$$

Ответ: 60

Задание 16

Чему равно значение s ?

Python	C++	Алгоритмический язык
<pre>m=2 s=0 while m<5: s=s+m m=m+1 print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int m=2; int s = 0; while(m < 5) { s = s + m; m=m+1; } cout << s<< endl; }</pre>	<pre>нач цел m,s m=2 s=0 нц пока m<5 s=s+m увеличиваем m на 1 кц ВЫВОД s кон</pre>

Ответ: 9

Решение

Инициализируем две переменные $m=2$ и $s=0$

Цикл с предусловием будет выполняться пока $m<5$

В цикле к значению s прибавляется значение m и значение счетчика m увеличивается на 1.

$s=0$

1 - ая итерация $m=2 \quad m<5 \quad s=0+2=2 \quad m=2+1$

2 - ая итерация $m=3 \quad m<5 \quad s=2+3=5 \quad m=3+1$

3 - ая итерация $m=4 \quad m<5 \quad s=5+4=9 \quad m=4+1$

$m=5$ Условие ложно – выход из цикла со значением $s=9$

Ответ: 9

Задание 17

Чему равно значение k ?

Python	C++	Алгоритмический язык
<pre>i=0 k=0 a=[1,2,3,4,5,6,7,8,8,10] while i<10: if a[i]%2==0 : k=k+1 i=i+1 print("k=",k)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int a[] = { 1,2,3,4,5,6,7,8,8,10}; int i = 0; int k = 0; while (i < 10) { if (a[i] % 2 == 0) k = k + 1; i = i + 1; } cout << "k=" << k << endl; }</pre>	<pre>Нач цел i, k i=0 k=0 Массив a=1,2,3,4,5,6,7,8,8,10 нц пока i <10 если эл.мас четный, то k=k+1 i=i+1 кц ВЫВОД k кОН</pre>

Ответ: 6

Решение

Инициализируем две переменные $i=0$ и $k=0$

Объявляем массив из 10 целых чисел

В цикле с предусловием, до тех пор пока $i < 10$

Выполняем проверку значения i на четность, используя арифметическую операцию остаток от деления - $\%$. Если значение i четное, то увеличиваем значение счетчика k на 1.

Из данного массива целых чисел, числа 2,4,6,8, 8,10 являются четными, при делении на 2 остаток равен нулю. Значение счетчика k при выходе из цикла равно 6.

Ответ: 6

Задание 18

При вводе значений $a=10$ $b=10$, какое значение выведется на экран?

Python	C++	Алгоритмический язык
<pre>a=int(input()) b=int(input()) def fun(a, b): if a>b: print(a-b) elif a<b: print(b-a) else: print(a+b) fun(a, b)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; void fun(int a, int b) { if (a>b) cout<<a-b; else if(a< b) cout<<b-a; else cout<<a+b; } int main() { int a, b; cin>>a>>b; fun(a, b); return 0; }</pre>	<p>Функция с аргументами, (целые перемен. a и b) Если $a > b$, то вывод разности $a-b$ иначе если $a < b$, то вывод разности $b-a$ иначе вывод суммы a и b Конец функции Главная функция Объявл. целых a, b Ввод a Ввод b Обращение к функции с параметрами a и b Конец главной функции</p>

Ответ: 20

Решение

Объявлена функция с двумя параметрами целого типа. Функция принимает два значения a и b , и сравнивает эти два значения на большее, иначе если значение a больше значения b , то в консоль вывода выводится разность ($a - b$).

Если значение a меньше значения b , выводится разность ($b - a$), иначе выводится сумм двух значений ($a + b$).

В главной функции происходит обращение к функции `fun` с аргументами a и b , которые объявлены как переменные целого типа.

Функция принимает два значения a и b , и сравнивает эти два значения на большее, иначе если значение a больше значения b , то в консоль вывода выводится разность ($a - b$), иначе если значение a меньше значения b , выводится разность ($b - a$), иначе выводится сумм двух значений ($a + b$).

Ведено с клавиатуры два значения $a=10$ $b=10$. Т.к. значения a и b равны. То на экран выведется сумма двух значений равная 20.

Ответ: 20

Задание 19

Чему равен результат после обращения к функции ?

Алгоритмический язык	Python	C++
1.Функция с параметром n Если n=0, возврат 1 Иначе возврат обращения к функции с аргументом (n-1)*n 2.Главная функция Вывод на экран значения при обращении к функции с аргументом 5	<pre>def f(n): if n==1: return n else: return n*f(n-1) print(f(5))</pre>	<pre>int f(int n) { if (n==1) return n; else return n*f(n-1); } int main() { cout<<f(5); return 0; }</pre>

Ответ:120

Решение

Объявлена функция f параметром n – f(n).

В главной функции происходит обращение к функции f с аргументом равным 5 – f(5). Функция принимает значение n=5 и проверяет это значение. Если значение n=1, то происходит возврат в главную функцию со значение равным 1 – return n, иначе происходит обращение к функции самой к себе , но уже с аргументом равным 5 * f(4) *f(3) * f(2), т.е. функция обращается сама к себе с аргументом меньшим на единицу, но при этом умножая предыдущее значение на последующее, до тех пор пока не станет равным 1 – это РЕКУРСИЯ.

$$5 * 4 * 3 * 2 = 120$$

Ответ:120

Задание 20

В результате выполнения программы на экран выводиться массив чисел.
Выберите один из вариантов ответа

- 1) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 2) 1 0 3 2 5 4 7 6 9 8
- 3) 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 4) 8 9 6 7 4 5 2 3 0 1

Алгоритмический язык	Python	C++
1.Объявлен массив из 10 элементов, со значениями 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 2. В цикле от 0 до 10-1 с шагом 2 выполнить тело цикла: – переменной t присвоить i элемент массива – i элементу массива присвоить i+1 элемент массива – i+1 элементу массива присвоить значение переменной t 3.Вывести полученный массив	<pre>a=[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9] for i in range (0,10,2): t=a[i] a[i]=a[i+1] a[i+1]=t print(a)</pre>	<pre>int main() { int a[]={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}; for (int i=0; i<10; i=i+2) { int t=a[i]; a[i]=a[i+1]; a[i+1]=t ; } for (int i=0; i<10; i=i+1) cout<<a[i]; }</pre>

Ответ: 2

Решение

Задан массив из 10 чисел. В цикле, который выполняется 10 раз с шагом равным двум, осуществляется перестановка соседних элементов., используется буферная переменная t.

Например, когда i=0 в переменную t записывается значение 0-го элемента массива, далее 0-му элементу массива присваивается значение 1-го элемента массива и значению 1-го элемента массива присваивается значение t, в котором хранится значение 1-го элемента массива.

Далее следующая итерация - при установке шага равным 2, мы меняем значение 2-го элемента массива с 3-им элементом массива.

Индексация массива начинается с 0.

1 –ая итерация t = a[0] a[0]=a[1] a[1]= t //t = 0 a[0]=1 a[1]= 0

2 –ая итерация t = a[2] a[2]=a[3] a[3]= t //t = 2 a[2]=3 a[3]= 2

...

1 0 3 2 5 4 7 6 9 8

Ответ: 2

Задание 21

Дан фрагмент таблицы базы данных о студентах отдела. Каждая строка таблицы содержит информацию о студенте - фамилию , год окончания школы, балл ЕГЭ по математике, балл ЕГЭ по физике, балл ЕГЭ по информатике и дополнительные знания по программированию (знание языков).

Определите количество студентов с 100 баллами по математике (поле – Балл ЕГЭ по математике), 100 баллами по информатике (поле – Балл ЕГЭ по информатике), окончивших школу в 2023 году (поле – год окончания школы) и знающих

одновременно языки C++ и Python (поле – Дополнительные знания по программированию).

Фамилия И.О.	Год окончания школы	Балл ЕГЭ по математике	Балл ЕГЭ по физике	Балл ЕГЭ по информатике	Дополнительные знания по программированию (знание языков)
Абрамова Д.К.	2021	90	88	98	C++
Алексеев А.Б.	2023	100	100	100	C++ / Python
Амосенко М.А.	2021	100	89	100	Python / C++
Белов П.А.	2023	95	85	98	Java /Python
Белых Р.Г.	2022	84	89	90	Python
Богданова А.И.	2021	90	84	98	Python/ C++/ Java/C#
Бибииков Б.Ф.	2022	91	100	100	Python / C++/ Java
Веревкин В.А.	2023	98	95	93	C# / C++
Васильева А.Д.	2021	100	85	98	C++
Гайдель В.А.	2023	100	96	100	C++ /Python
Давыдова	2021	85	87	98	C++
Демидов С.П.	2022	92	95	95	Python/ C++/ Java
Еремина А.Б.	2021	94	87	100	Python / C++
Ибраева О.К.	2023	100	96	100	Python
Ильин С.О.	2021	88	89	98	C++
Карась Р.А.	2022	94	87	93	Python
Кропотина Д.М.	2023	84	68	89	Java /Python
Немцова В.В.	2023	100	100	88	C++ / Python
Носова И.Г.	2023	86	89	97	Python/ C++/ Java
Сидоров И.В.	2021	90	70	95	Python / C++
Силина Т.Я.	2021	89	76	80	C++
Тарасов Ю.Л.	2022	90	76	98	C# / C++
Титов Б.Н.	2021	98	79	97	Python/ C++/ Java
Якимов П.А.	2023	100	77	100	C++/ Python

Ответ: 3