

Персональные данные абитуриента вносятся **только** в шифровальный лист!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумма
2	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	4	25

ШИФР (заполняет сотрудник ОКО)	
Количество сохранённых файлов (заполняет технический специалист)	

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс

16 апреля 2023 года

Письменная часть

Задание 1 (2 балл)

а) Сколько единиц в записи числа $2^{20} + 2^{10} + 4^3 - 1$, если записать это число в двоичной системе счисления?

б) Какие будут последние 4 цифры в записи этого числа в восьмеричной системе счисления?

Ответ: а) _____ б) _____

Задание 2 (1 балл) Газета состоит из 16 больших листов, сложенных вдвое. Всего в газете 64 страницы. На первом листе расположены страницы 1, 2, 63, 64.

Алиса взяла лист со страницей 45. Какие еще страницы расположены на этом листе?

Ответ: _____

Задание 3 (1 балл) Алиса и Боб придумали свой собственный язык. Справочник по этому языку они написали на 512 страницах. Известно, что страница содержащих по 512 символов каждая. Определить какое максимальное количество символов в алфавите языка они могли использовать, если все страницы были заполнены полностью, использовался моноширинный шрифт и справочник занимает ровно 1 МБайт памяти.

Ответ: _____

Задание 4 (2 балла) Алиса предложила Бобу найти все четырёхзначные числа, у которых каждая цифра либо равна обоим соседним, либо отличается от соседних ровно на единицу - от одного в меньшую, а от другого в большую сторону.

а) Сколько таких чисел можно записать?

б) Сколько написанных на доске чисел содержат в своей записи цифру 4?

Ответ: а) _____ б) _____

Задание 5 (1 балл) На столе лежат четыре карточки, на которых сверху написано 1, 2, А, Б. На обратной стороне каждой карточки под каждой буквой написана какая-то цифра, а под каждой цифрой - буква. Какое наименьшее число карточек нужно перевернуть, чтобы проверить истинность утверждения: "Если на одной стороне карточки написана согласная буква, то на другой - нечетное число." Укажите эти карточки (если вариантов несколько, выпишите любой).

Ответ: _____

Задание 6 (2 балл) Растровое изображение имеет отношение количества пикселей по вертикали к количеству пикселей по горизонтали как 4 к 3. Цветовая палитра изображения состоит из 2^{16} цветов. Изображение записывается в память без сжатия так, что хранятся только коды цветов каждого пикселя, причем для их записи используется минимально возможное одинаковое количество бит.

Боб обрезал изображение до квадрата со стороной, равной количеству пикселей по горизонтали в исходном изображении и обнаружил, что полученное изображение занимает на 384 КБайт меньше памяти. Определите, какое количество пикселей по вертикали было в исходном изображении. В ответе укажите целое число.

Примечание: 1 КБайт = 2^{10} байт.

Ответ: _____

Задание 7 (2 балла) В поисках нужного файла Боб последовательно переходил из каталога в каталог, при этом он несколько раз поднимался на один уровень вверх и несколько раз опускался на один уровень вниз. Полный путь каталога, с которым Боб начинал работу:

C:\ бамбара \ чуфара \ лорики

Каким может быть полный путь каталога, в котором оказался Боб, если известно, что на уровень вниз он спускался больше раз, чем поднимался вверх?

- 1) C:\ бамбара \ лорики
- 2) D:\ чуфара \ лорики
- 3) C:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики
- 4) C:\ бамбара \ чуфара \ лорики \ морики
- 5) C:\ бамбара \ чуфара \ лорики \ морики \ пикапу
- 6) C:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики \ пикапу \ трикапу
- 7) D:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики \ пикапу \ трикапу

Ответ: _____

Задание 8 (2 балла) Алиса придумала игру. Нужно сложить квадратный листок бумаги пополам несколько раз, затем проткнуть его шилом насквозь. Если развернуть листок, то получится несколько дырок. Боб немного усложнил задачу, он предложил складывать листок несколько раз и протыкать его в процессе складывания ровно два раза.

а) Алисе нужно получить ровно 72 дырки. Помогите ей определить, после какого по счету складывания ей нужно проткнуть листок первый раз, а после какого - второй раз. В ответе через пробел запишите два числа.

б) После того, как Алиса справилась с заданием, Боб еще усложнил задачу. Теперь протыкать лист можно после любого складывания (но не более одного раза после каждого). Помогите Алисе получить число 154. В ответе запишите, после каких складываний нужно проткнуть лист.

Ответ: а) _____ б) _____

Задание 9 (2 балла) В 8 и 9 математико-информационных классах СУНЦ учится 33 лицеиста.

Среди восьмиклассников 5 мальчиков. Некоторые программируют на Python, но ни одна из восьмиклассниц не знает C++ и все девятиклассницы знают C++.

Всего в 9 классе учатся 20 мальчиков, из них только 2 не программируют на C++.

Среди лицеистов, не пишущих на C++ 4 девочки и 3 мальчика.

Четверо из 8 класса пишут на C++.

Сколько пишущих на Python и C++ в каждом классе девочек и мальчиков, если считать, что на двух языках пока никто не программирует. Ответы запишите в таблицу.

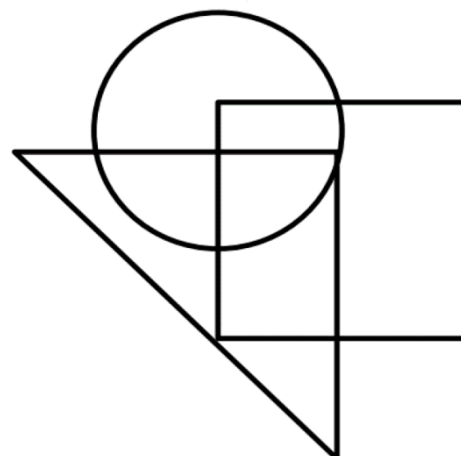
Ответ:

класс	девочки		мальчики	
	Python	C++	Python	C++
8				
9				

Задание 10 (3 балла) Боб посадил цветы на клумбе в виде треугольника, квадрата и круга и предложил Алисе посчитать, сколько всего цветов он посадил.

Вот что он сообщил Алисе:

- внутри треугольника или внутри круга находятся 72 цветка;
- внутри треугольника посажены 60 цветов;
- внутри квадрата растут 58 цветов;
- 31 цветок посажены так, что находятся внутри круга и при этом попадают или внутрь треугольника, или внутрь квадрата, или треугольника и квадрата одновременно;
- внутри треугольника или квадрата посадил 90 цветов;
- внутри круга высадил 36 цветов.



Известно, что все высказывания истинны. Помогите Алисе определить, сколько всего цветов посадил Боб. В ответе укажите целое число.

Ответ: _____

Задание 11 (3 балла) У Алисы есть набор гирек, причем все гирьки имеют разный вес (вес целый, в граммах). Алиса заметила, что с помощью своих гирек она может набрать любой вес от 1 до 80. Какое наименьшее число гирек она может иметь? Напишите веса гирек в минимальном наборе.

Ответ: _____

Задание 12 (4 балла) В конструкторе есть детали четырех форм: круглые, треугольные, прямоугольные и шестиугольные. Известно, что все детали одной формы были либо распечатаны на 3D-принтере, либо изготовлены из листового металла, либо выпилены из фанеры. Алиса и Боб пытаются определить материал, из которого были выполнены детали. Каждый взял трижды случайным образом по кучке деталей и сделал следующие наблюдения:

	Алиса	Боб
1 выборка	Круглые напечатаны, треугольные из металла	Шестиугольные и прямоугольные из разных материалов
2 выборка	Прямоугольные из фанеры, шестиугольные не из пластика	Треугольные и круглые из металла
3 выборка	Треугольные и шестиугольные из металла	Круглые и прямоугольные из пластика

Детали окрашены краской и не всегда можно однозначно определить материал, из которого они изготовлены. Известно, что при каждом наблюдении результаты хотя бы одного верны, хотя возможно верны и наблюдения обоих.

Определите, какие детали из какого материала сделаны. Ответы запишите в таблицу.

Ответ:

Форма	Круглая	Треугольная	Прямоугольная	Шестиугольная
Материал				

Персональные данные абитуриента вносятся **только** в шифровальный лист!

1	2	3	4	5	6	7	Сумма
2	5	5	3	4	3	3	25

ШИФР (заполняет сотрудник ОКО)	
Количество сохранённых файлов (заполняет технический специалист)	

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс
16 апреля 2023 года
Практическая часть

Задание 1 (2 балл) Дан фрагмент программы:

```

a:=3
c:=1
нц для i от 1 до N
    c=c*x+a
    если (a+1)>=x то a:=0
        иначе a:=a+1
    все
кц

```

Определите при каком значении целочисленной переменной X значение переменной C будет равно 1101, если N=4

Ответ _____ **Решение в чистовике/ в файле** (укажите имя файла _____)

Задание 2 (5 балла)

Клетки таблицы 3×4 заполнены целыми числовыми значениями (положительными и отрицательными). Если числовое значение клетки положительное, то значения всех соседних с ней клеток увеличиваются на это положительное значение (клетки называются соседними, если они имеют общую сторону). За один шаг каждая клетка с положительным значением увеличивает значения всех соседних с ней клеток.

Пример изменения таблицы за один шаг:

2	-3	1	-1
1	-4	10	-1
6	-7	10	-4

→

3	0	11	0
9	7	21	9
7	9	20	6

Пусть задана следующая таблица:

-805	90	-986	-892
-575	-731	-748	76
-712	-574	-174	-901

Через сколько шагов числовые значения во всех клетках этой таблицы станут неотрицательными?

Ответ _____ **Решение в чистовике/ в файле** (укажите имя файла _____)

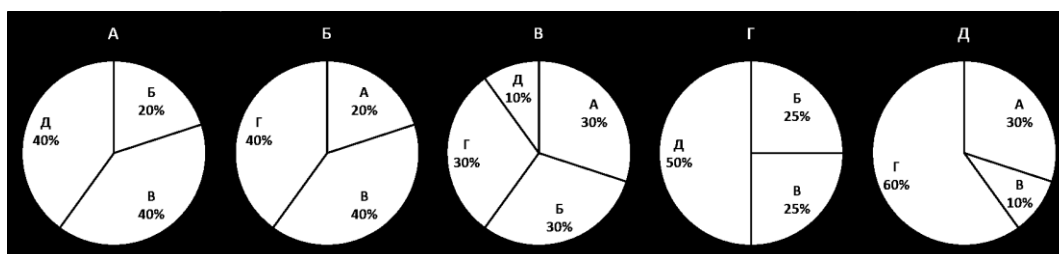
Задание 3 (5 баллов) Боб любит изучать дорожные карты. Он рассматривает дорожную сеть, соединяющую 5 населенных пунктов (А, Б, В, Г, Д) с указанием длин дорог, соединяющих два населенных пункта и решил описать эту сеть в виде таблицы:

В такой таблице на пересечении некоторой строки и столбца записывается длина пути, если дорога между двумя населенными пунктами есть, в противном случае – пусто.

Все дороги двухсторонние. Ни один пункт не соединен дорогой с самим собой (главная диагональ таблицы всегда пустая), то есть нет дороги из А в А, из В в В и т.д.

Алиса очень любит круговые диаграммы и знает, что по этой таблице можно составить 5 круговых диаграмм (по одной для каждой строки). Алиса решила узнать, как хорошо Боб разобрался в дорожной карте и показал ему получившиеся диаграммы.

	А	Б	В	Г	Д
А					
Б					
В					
Г					
Д					



Алиса подсказал Бобу, что дорога, соединяющая пункты В и Д, имеет длину 2.

Заполните таблицу. Найдите длину кратчайшего пути из А в Г.

Ответ _____ **Решение в чистовике/ в файле** (укажите имя файла _____)

Задание 4 (3 балла) Дана блок-схема.

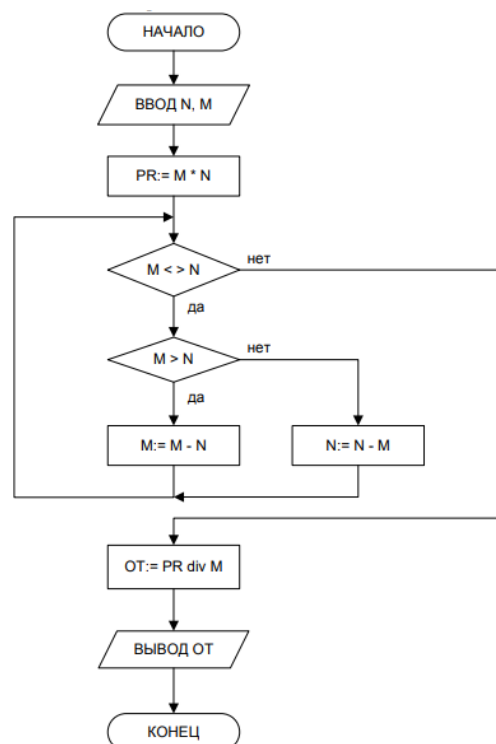
Стартовое значение переменной М равно 23. При каких целочисленных значениях переменной N переменная ОТ в конце программы будет равна 92?

Перечислите все удовлетворяющие условию значения N по возрастанию.

Примечание. Оператор $PR \div M$ возвращает значение целой части от деления переменной PR на переменную M

Ответ _____

Решение в чистовике/ в файле
(укажите имя файла _____)



Задание 5 (4 балла) Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул:

B2 =ЕСЛИ(И(B\$1*-1+\$A2*1-5<=0;B\$1*5+\$A2*2-10<=0;B\$1*-5+\$A2*12+10>=0);1;0)						
	A	B	C	D	E	F
1	=СУММ(B2:V22)	=X1	=B1+1			
2	=X1	=ЕСЛИ(И(B\$1*-1+\$A				
3	=A2+1					
4						
5						

Значение ячейки B2 скопировали во все ячейки диапазона B2:V22.

Значение ячейки C1 скопировали во все ячейки диапазона D1:V1.

Значение ячейки A3 скопировали во все ячейки диапазона A4:A22.

После перевода таблицы в режим отображения чисел значение ячейки A1 стало равно 42.

Какое максимальное число могло быть записано в ячейку X1? В ответе укажите целое (возможно отрицательное) число.

Ответ _____ **Решение в чистовике/ в файле** (укажите имя файла _____)

Задание 6 (3 баллов)

Простое число — это такое натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя, то есть делится без остатка только на единицу и на само себя (1 не является простым числом). Напишите программу, которая для двух введенных чисел A и B ($1 \leq A \leq B \leq 10^9$) будет определять сколько нулей на конце произведения всех простых чисел между A и B включительно.

Ответ _____ **Решение в чистовике/ в файле** (укажите имя файла _____)

Задание 7 (3 баллов)

Произошло убийство в отеле. Гости Мари, Доминик, Аделин, Мишель и Итен, только заехали и мало знали друг друга. У каждого было алиби: кто загорал, кто читал газету, кто играл в приставку, кто смотрел телевизор, а кто занимался в спортзале. Знаменитый сыщик опросил гостей и персонал и узнал следующую информацию:

1. Мишель сказала, что она с дипломатом, а багаж у соседнего номера — это рюкзак
2. Мари видела, как ее соседям принесли воду и цикорий
3. Когда доставили чемодан гость смотрел телевизор
4. Человек из третьего номера бегал в спортзале
5. Тот, кто пил кофе играл в приставку
6. Сумочку забыли в первой комнате
7. Аделин сказала, что загорала
8. Всего гости заказывали воду, молочный коктейль, чай, кофе и цикорий.
9. Итен был с поясной сумкой и пил цикорий, а еще заметил, что рюкзак и дипломат были у соседних номеров
10. Доминик сказал, что он сосед Итена и живет в 4 комнате, и не любит читать.
11. В одном из номеров на газете обнаружили следы от чайной кружки

После чего знаменитый сыщик сказал, что он все про всех знает, и знает кто убийца — тот в чьем номере нашли газету.

Известно, что комнат в отеле пять и они все рядом друг с другом, каждый пил свой уникальный напиток и у каждого был свой уникальный тип багажа. Заполните таблицу и укажите имя убийцы.

Ответ:

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс**

16 апреля 2023 года

Письменная часть

Задание 1 (2 балл)

а) Сколько единиц в записи числа $2^{20} + 2^{10} + 4^3 - 1$, если записать это число в двоичной системе счисления?

б) Какие будут последние 4 цифры в записи этого числа в восьмеричной системе счисления?

Ответ: а) 8 б) 2077

Задание 2 (1 балл) Газета состоит из 16 больших листов, сложенных вдвое. Всего в газете 64 страницы. На первом листе расположены страницы 1, 2, 63, 64.

Алиса взяла лист со страницей 45. Какие еще страницы расположены на этом листе?

Ответ: 19 20 46

Задание 3 (1 балл) Алиса и Боб придумали свой собственный язык. Справочник по этому языку они написали на 512 страницах. Известно, что страница содержащих по 512 символов каждая. Определить какое максимальное количество символов в алфавите языка они могли использовать, если все страницы были заполнены полностью, использовался моноширинный шрифт и справочник занимает ровно 1 МБайт памяти.

Ответ: 2^{32}

Задание 4 (2 балла) Алиса предложила Бобу найти все четырёхзначные числа, у которых каждая цифра либо равна обеим соседним, либо отличается от соседних ровно на единицу - от одного в меньшую, а от другого в большую сторону.

а) Сколько таких чисел можно записать?

б) Сколько написанных на доске чисел содержат в своей записи цифру 4?

Ответ: а) 21 б) 9

Задание 5 (1 балл) На столе лежат четыре карточки, на которых сверху написано 1, 2, А, Б. На оборотной стороне каждой карточки под каждой буквой написана какая-то цифра, а под каждой цифрой - буква. Какое наименьшее число карточек нужно перевернуть, чтобы проверить истинность утверждения: “Если на одной стороне карточки написана согласная буква, то на другой - нечетное число.” Укажите эти карточки (если вариантов несколько, выпишите любой).

Ответ: 2 Б

Задание 6 (2 балл) Растровое изображение имеет отношение количества пикселей по вертикали к количеству пикселей по горизонтали как 4 к 3. Цветовая палитра изображения состоит из 2^{16} цветов. Изображение записывается в память без сжатия так, что хранятся только коды цветов каждого пикселя, причем для их записи используется минимально возможное одинаковое количество бит.

Боб обрезал изображение до квадрата со стороной, равной количеству пикселей по горизонтали в исходном изображении и обнаружил, что полученное изображение занимает на 384 КБайт меньше памяти. Определите, какое количество пикселей по вертикали было в исходном изображении. В ответе укажите целое число.

Примечание: 1 КБайт = 2^{10} байт.

Ответ: 1024

Задание 7 (2 балла) В поисках нужного файла Боб последовательно переходил из каталога в каталог, при этом он несколько раз поднимался на один уровень вверх и несколько раз опускался на один уровень вниз. Полный путь каталога, с которым Боб начинал работу:

C:\ бамбара \ чуфара\ лорики

Каким может быть полный путь каталога, в котором оказался Боб, если известно, что на уровень вниз он спускался больше раз, чем поднимался вверх?

- 1) C:\ бамбара\ лорики
- 2) D:\ чуфара\ лорики
- 3) C:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики
- 4) C:\ бамбара \ чуфара\ лорики \ морики
- 5) C:\ бамбара \ чуфара\ лорики \ морики \ пикапу
- 6) C:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики \ пикапу \ трикапу
- 7) D:\ чуфара \ бамбара \ лорики \ морики \ пикапу \ трикапу

Ответ: 3 4 5 6

Задание 8 (2 балла) Алиса придумала игру. Нужно сложить квадратный листок бумаги пополам несколько раз, затем проткнуть его шилом насквозь. Если развернуть листок, то получится несколько дырок. Боб немного усложнил задачу, он предложил складывать листок несколько раз и протыкать его в процессе складывания ровно два раза.

- а) Алисе нужно получить ровно 72 дырки. Помогите ей определить, после какого по счету складывания ей нужно проткнуть листок первый раз, а после какого - второй раз. В ответе через пробел запишите два числа.
- б) После того, как Алиса справилась с заданием, Боб еще усложнил задачу. Теперь протыкать лист можно после любого складывания (но не более одного раза после каждого). Помогите Алисе получить число 154. В ответе запишите, после каких складываний нужно проткнуть лист.

Ответ: а) 3 и 6 б) 1 3 4 7

Задание 9 (2 балла) В 8 и 9 математико-информационных классах СУНЦ учится 33 лицеиста.

Среди восьмиклассников 5 мальчиков. Некоторые программируют на Python, но ни одна из восьмиклассниц не знает C++ и все девятиклассницы знают C++.

Всего в 9 классе учатся 20 мальчиков, из них только 2 не программируют на C++.

Среди лицеистов, не пишущих на C++ 4 девочки и 3 мальчика.

Четверо из 8 класса пишут на C++.

Сколько пишущих на Python и C++ в каждом классе девочек и мальчиков, если считать, что на двух языках пока никто не программирует. Ответы запишите в таблицу.

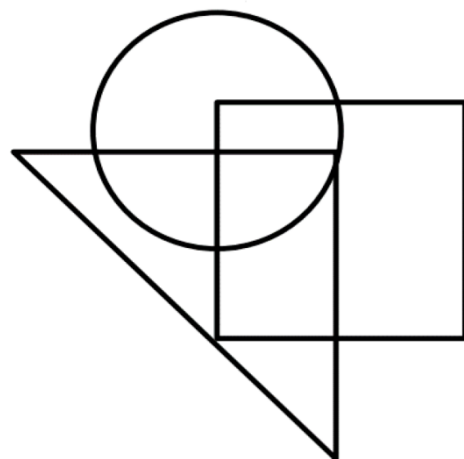
Ответ:

класс	девочки		мальчики	
	Python	C++	Python	C++
8	4	0	1	4
9	0	4	2	18

Задание 10 (3 балла) Боб посадил цветы на клумбе в виде треугольника, квадрата и круга и предложил Алисе посчитать, сколько всего цветов он посадил.

Вот что он сообщил Алисе:

- внутри треугольника или внутри круга находятся 72 цветка;
- внутри треугольника посажены 60 цветов;
- внутри квадрата растут 58 цветов;
- 31 цветок посажены так, что находятся внутри круга и при этом попадают или внутрь треугольника, или внутрь квадрата, или треугольника и квадрата одновременно;
- внутри треугольника или квадрата посадил 90 цветов;
- внутри круга высадил 36 цветов.



Известно, что все высказывания истинны. Помогите Алисе определить, сколько всего цветов посадил Боб. В ответе укажите целое число.

Ответ: 95

Задание 11 (3 балла) У Алисы есть набор гирек, причем все гирьки имеют разный вес (вес целый, в граммах). Алиса заметила, что с помощью своих гирек она может набрать любой вес от 1 до 80. Какое наименьшее число гирек она может иметь? Напишите веса гирек в минимальном наборе.

Ответ: 7 гирек: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64.

Задание 12 (4 балла) В конструкторе есть детали четырех форм: круглые, треугольные, прямоугольные и шестиугольные. Известно, что все детали одной формы были либо распечатаны на 3D-принтере, либо изготовлены из листового металла, либо выпилены из фанеры. Алиса и Боб пытаются определить материал, из которого были выполнены детали. Каждый взял трижды случайным образом по кучке деталей и сделал следующие наблюдения:

	Алиса	Боб
1 выборка	Круглые напечатаны, треугольные из металла	Шестиугольные и прямоугольные из разных материалов
2 выборка	Прямоугольные из фанеры, шестиугольные не из пластика	Треугольные и круглые из металла
3 выборка	Треугольные и шестиугольные из металла	Круглые и прямоугольные из пластика

Детали окрашены краской и не всегда можно однозначно определить материал, из которого они изготовлены. Известно, что при каждом наблюдении результаты хотя бы одного верны, хотя возможно верны и наблюдения обоих.

Определите, какие детали из какого материала сделаны. Ответы запишите в таблицу.

Ответ:

Форма	Круглая	Треугольная	Прямоугольная	Шестиугольная
Материал	пластик	металл	фанера	металл

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс
16 апреля 2023 года
Практическая часть

Задание 1 (2 балл) Дан фрагмент программы:

```

a:=3
c:=1
нц для i от 1 до N
  c=c*x+a
  если (a+1)>=x то a:=0
  иначе a:=a+1
  все
кц

```

Определите при каком значении целочисленной переменной X значение переменной C будет равно 1101, если N=4

Ответ 5

Решение. Для получения верного ответа достаточно было написать программу, советуемую приведённой в задании блок-схеме, дополнив циклом перебирающим различные значения переменной X на большом диапазоне либо оценив значение переменной x сверху и снизу.

Так как по условию задачи $N=4$, то тело цикла будет выполнено четыре раза. На каждой итерации переменная c изначально равная единице умножается на x и увеличивается на положительную переменную a . По окончании $c=1101$. Значит значение переменной x не превышает 10. Вместе с тем, переменная x может принимать отрицательные значения, так как четырежды умножив положительное число c на отрицательное x получим положительное произведение. Однако, и в этом случае $|x| < 10$.

Pascal	C++
<pre> var x, a, c, i, N: integer; begin N := 4; for x := -10 to 10 do begin a := 3; c := 1; for i := 1 to N do begin c := c * x + a; if (a + 1) >= x then a := 0 else a := a + 1; end; if c = 1101 then write(x); end;end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { for(int x = -10; x <= 10; ++x) { int a = 3, c = 1; for (int i = 1; i <= 4; ++i) { c = c * x + a; if (a + 1 >= x) a = 0; else a++; } if(c == 1101){ cout << x; break; } } return 0; } </pre>
Python	
<pre> for x in range(-10, 11): a = 3 c = 1 for i in range(5): c = c*x + a if (a+1)>=x: a = 0 else: a+=1 if c == 1101: print(x) </pre>	

Задание 2 (5 балла)

Клетки таблицы 3×4 заполнены целыми числовыми значениями (положительными и отрицательными). Если числовое значение клетки положительное, то значения всех соседних с ней клеток увеличиваются на это положительное значение (клетки называются соседними, если они имеют общую сторону). За один шаг каждая клетка с положительным значением увеличивает значения всех соседних с ней клеток.

Пример изменения таблицы за один шаг:

Пусть задана следующая таблица:

2	-3	1	-1
1	-4	10	-1
6	-7	10	-4

→

3	0	11	0
9	7	21	9
7	9	20	6

-805	90	-986	-892
-575	-731	-748	76
-712	-574	-174	-901

Через сколько шагов числовые значения во всех клетках этой таблицы станут неотрицательными?

Ответ 14

Решение Наиболее доступно учащимся решение в электронных таблицах. Введем данные:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		-805	90	-986	-892			
3		-575	-731	-748	76			
4		-712	-574	-174	-901			
5								
6								
7		-715	90	-896	-816		1	
8		-575	-641	-672	76			
9		-712	-574	-174	-825			
10								
11								
12		-625	90	-806	-740		2	
13		-575	-551	-596	76			
14		-712	-574	-174	-749			
15								
16								
17		-535	90	-716	-664		3	
18		-575	-461	-520	76			
19		-712	-574	-174	-673			
20								
21								

В ячейку B2 введена формула, позволяющая вычислить новые значения на каждом этапе:
 $=B2+ЕСЛИ(C2>0;C2;0)+ЕСЛИ(B1>0;B1;0)+ЕСЛИ(B3>0;B3;0)+ЕСЛИ(A2>0;A2;0)$

Скопируем эту формулу во все ячейки диапазона B7:E9. Получим изменения таблицы за один шаг. Последовательно копируем таблицу, пока все значения в ней не станут положительными. Это произойдет на 14 шаге.

Также это задание можно было решить написав программу на любом известном учащемуся языке программирования. Этот способ решения сложнее и доступен учащимся с хорошим знанием алгоритмов и программирования.

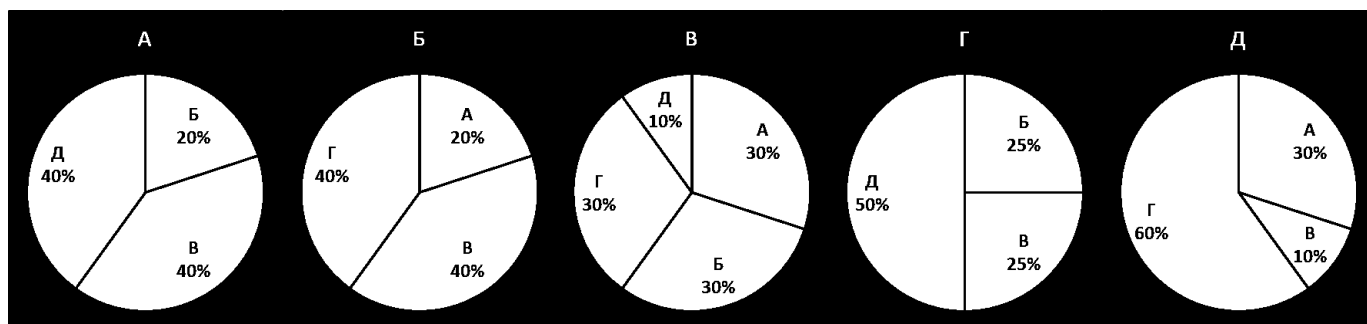
Задание 3 (5 баллов) Боб любит изучать дорожные карты. Он рассматривает дорожную сеть, соединяющую 5 населенных пунктов (А, Б, В, Г, Д) с указанием длин дорог, соединяющих два населенных пункта и решил описать эту сеть в виде таблицы:

	А	Б	В	Г	Д
А					
Б					
В					
Г					
Д					

В такой таблице на пересечении некоторой строки и столбца записывается длина пути, если дорога между двумя населенными пунктами есть, в противном случае – пусто.

Все дороги двухсторонние. Ни один пункт не соединен дорогой с самим собой (главная диагональ таблицы всегда пустая), то есть нет дороги из А в А, из В в В и т.д.

Алиса очень любит круговые диаграммы и знает, что по этой таблице можно составить 5 круговых диаграмм (по одной для каждой строки). Алиса решила узнать, как хорошо Боб разобрался в дорожной карте и показал ему получившиеся диаграммы.



Алиса подсказал Бобу, что дорога, соединяющая пункты В и Д, имеет длину 2.

Заполните таблицу. Найдите длину кратчайшего пути из А в Г.

Ответ. Кратчайший путь из А в Г равен 9

	А	Б	В	Г	Д
А		3	6		6
Б	3		6	6	
В	6	6		6	2
Г		6	6		12
Д	6		2	12	

Решение

Так как $ВД=2$, то на основании третьей диаграммы находим $ВГ=ВД*3=6$, $ВА=6$, $ВБ=6$.

Далее на основании диаграммы 1 и зная $ВА$ вычисляем $АБ=ВА/2=3$, $АД=АВ=6$.

Рассмотрим диаграмму 2. Так как $АБ=3$ и $БГ=БВ=АБ*2$ то $БГ=БВ=6$.

По данным диаграммы 4: $БГ=ВГ=6$, $ГД=БГ*2=12$

И на основании диаграммы 5 $ДВ=ГД/6=2$.

Заполняем таблицу. Используя вычисленные данные, находим кратчайшее расстояние между А и Г (изобразив либо данный граф, либо дерево расстояний из вершины А до всех других вершин)

Задание 4 (3 балла) Дана блок-схема.

Стартовое значение переменной М равно 23. При каких целочисленных значениях переменной N переменная ОТ в конце программы будет равна 92? Перечислите все удовлетворяющие условию значения N по возрастанию.

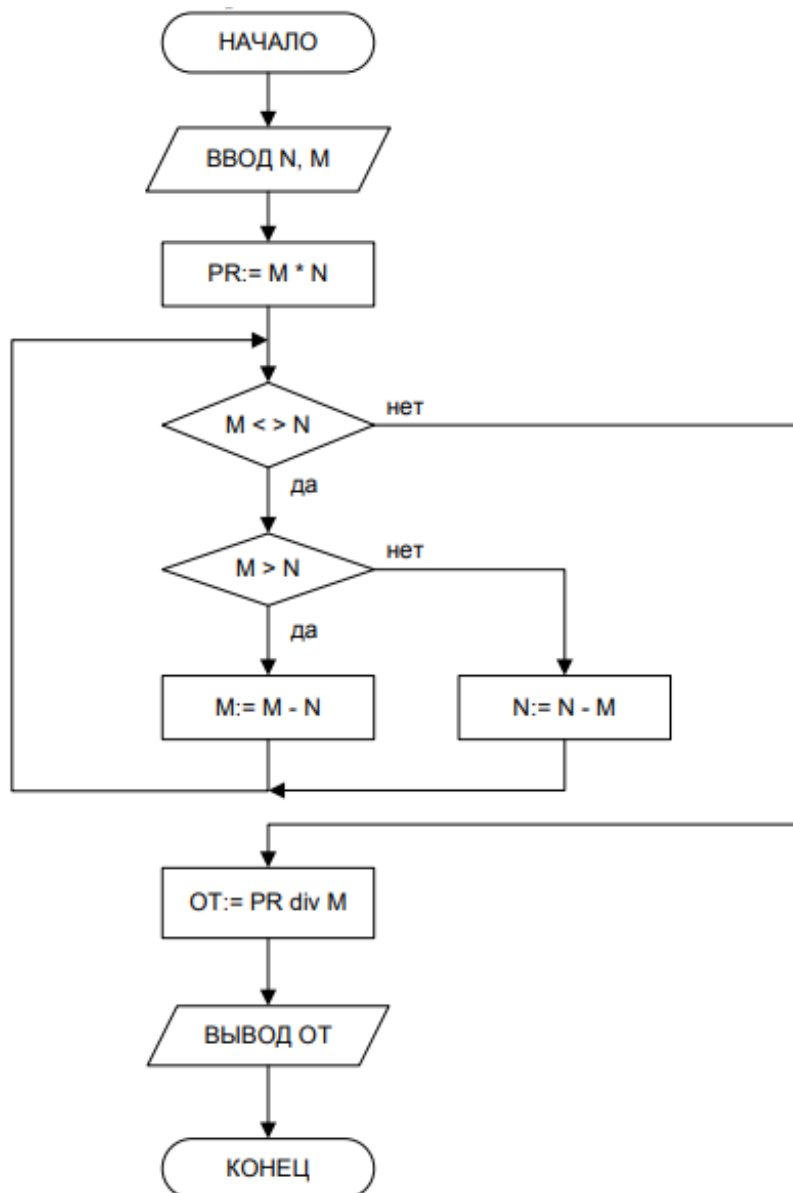
Примечание. Оператор $PR \div M$ возвращает значение целой части от деления переменной PR на переменную M

Ответ 4, 92

Решение

Один из способов решения – программа.

Рассмотрим математическое решение. Приведённая блок-схема описывает алгоритм Евклида, знакомый учащимся из курса математики за 5 класс. Результатом работы алгоритма является НОК чисел M и N. Тогда НОК (23, N)=92. Это возможно только для двух чисел – 4 и 92



Задание 5 (4 балла) Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул:

B2						
	A	B	C	D	E	F
1	=СУММ(B2:V22)	=X1	=B1+1			
2	=X1	=ЕСЛИ(И(B\$1*-1+\$A				
3	=A2+1					
4						
5						

Значение ячейки B2 скопировали во все ячейки диапазона B2:V22.

Значение ячейки C1 скопировали во все ячейки диапазона D1:V1.

Значение ячейки A3 скопировали во все ячейки диапазона A4:A22.

После перевода таблицы в режим отображения чисел значение ячейки A1 стало равно 42.

Какое максимальное число могло быть записано в ячейку X1? В ответе укажите целое (возможно отрицательное) число.

Ответ -10

Решение

Введём формулы в электронную таблицу. Заметим, что все зависимости линейные и если $X1 > 1$, то $A1 = 0$, значит $X1 \leq 1$. Последовательно уменьшаем значение ячейки $X1$. Впервые получим 42 в ячейке $A1$ при $X1 = -10$.

X1	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	...
A1	2	10	16	21	26	30	33	36	38	40	41	42	42	42	...

$X1 = -10$ - максимальное

Задание 6 (3 баллов)

Простое число — это такое натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя, то есть делится без остатка только на единицу и на само себя (1 не является простым числом). Напишите программу, которая для двух введенных чисел A и B ($1 \leq A \leq B \leq 10^9$) будет определять сколько нулей на конце произведения всех простых чисел между A и B включительно.

Решение

Получить 0 последним символом в произведении чисел a и b можно только с помощью простых чисел 2, 5 и только один. Пример программы на полный балл

Pascal	C++
<pre>var a, b: integer; begin read(a, b); if (a <= 2) and (b >= 5) then write(1) else write(0); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b; cin >> a >> b;; if (a<=2 && b>=5) cout<<1; else a++; cout<<0; return 0; }</pre>
Python	
<pre>a, b = map(int, input().split()) if a <= 2 and b >= 5: print(1) else: print(0)</pre>	

В 2 балла оценивалось переборное решение с помощью программы как не эффективное, а также не позволяющее получить ответ при A и B близких по значению к 10^9 .

Задание 7 (3 баллов)

Произошло убийство в отеле. Гости Мари, Доминик, Аделин, Мишель и Итен, только заехали и мало знали друг друга. У каждого было алиби: кто загорал, кто читал газету, кто играл в приставку, кто смотрел телевизор, а кто занимался в спортзале. Знаменитый сыщик опросил гостей и персонал и узнал следующую информацию:

1. Мишель сказала, что она с дипломатом, а багаж у соседнего номера — это рюкзак
2. Мари видела, как ее соседям принесли воду и цикорий
3. Когда доставили чемодан гость смотрел телевизор
4. Человек из третьего номера бегал в спортзале
5. Тот, кто пил кофе играл в приставку
6. Сумочку забыли в первой комнате

7. Аделин сказала, что загорала
8. Всего гости заказывали воду, молочный коктейль, чай, кофе и цикорий.
9. Итен был с поясной сумкой и пил цикорий, а еще заметил, что рюкзак и дипломат были у соседних номеров
10. Доминик сказал, что он сосед Итена и живет в 4 комнате, и не любит читать.
11. В одном из номеров на газете обнаружили следы от чайной кружки

После чего знаменитый сыщик сказал, что он все про всех знает, и знает кто убийца — тот в чьем номере нашли газету.

Известно, что комнат в отеле пять и они все рядом друг с другом, каждый пил свой уникальный напиток и у каждого был свой уникальный тип багажа. Заполните таблицу и укажите имя убийцы.

Ответ:

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка
Мари	2	Телевизор	Молочный коктейль	Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4	Приставка	Кофе	Рюкзак
Мишель	5	Читала газету	Чай	дипломат
Убийца Мишель				

Решение.

Заполним данные содержащие номер комнаты и багаж.

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
	1			Сумочка
	2			
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4			Рюкзак
Мишель	5			Дипломат

На основании этих данных чемодан доставлен в комнату номер 2, там же смотрели телевизор.

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
	1			Сумочка
	2	Телевизор		Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4			Рюкзак
Мишель	5			Дипломат

Мари видела, как ее соседям принесли воду и цикорий. Мари в номере 2, Аделин в оставшемся номере 1.

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
Аделин	1		Вода	Сумочка
Мари	2	Телевизор		Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4			Рюкзак
Мишель	5			Дипломат

Аделин сказала, что загорала. Доминик не любит читать. Значит Доминик не мог читать газету, её читала Мишель, а Доминик играл в приставку.

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка
Мари	2	Телевизор		Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4	Приставка		Рюкзак
Мишель	5	Газета		Дипломат

Тот, кто пил кофе играл в приставку – это Доминик

В одном из номеров на газете обнаружили следы от чайной кружки, чай пила Мишель

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка
Мари	2	Телевизор		Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4	Приставка	Кофе	Рюкзак
Мишель	5	Газета	Чай	Дипломат

Тогда молочный коктейль пили в номере 2

Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж
Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка
Мари	2	Телевизор	Молочный коктейль	Чемодан
Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка
Доминик	4	Приставка	Кофе	Рюкзак
Мишель	5	Газета	Чай	Дипломат

Убийца Мишель, так как она читала газету.

**Ответы и критерии оценки вступительных испытаний по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс
16 апреля 2023 года
Письменная часть**

Задание	Ответ					Балл	Критерии	
1.	8 7					2	По одному за каждый верный ответ	
2.	19 20 46					1	За верный ответ	
3.	2 ³²					1	За верный ответ	
4.	21 9					2	По одному за каждый верный ответ	
5.	2, Б					1	За верный ответ	
6.	1024					2	За верный ответ	
7.	3, 4, 5, 6					2	0,5 за каждый верный -1 за каждый лишний	
8.	а) 3 и 6, б) 1,3,4,7					2	По одному за каждый верный ответ	
						1	Верно выполнено разложение по основанию 2. Вместо показателей степени по основанию 2 приведены значения.	
9.		класс	девочки		мальчики		2	По одному за каждую верную строку
			Python	C++	Python	C++		
		8	4	0	1	4		
		9	0	4	2	18		
10.	95					3	За верный ответ	
11.	7 гирек, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 или 1,2,3,6,12,24,48, возможны другие варианты					3	Набор из 7 различных гирек, позволяющий получить вес от 1 до 80	
						1	Набор не более 7 различных гирек, позволяющий получить 79 из необходимых.	
12.	РМФМ					4	За верный ответ	

Практическая часть

Задание	Ответ	Балл	Критерии																								
1.	5	2	Верный обоснованный ответ																								
2.	14	5	Верный ответ, полное обоснование																								
		2	Ошибка в реализации алгоритма. До 9 шага вычисления верные																								
		1	Ошибка в реализации алгоритма. Не верный подсчет шагов.																								
3.	9 <table border="1"><tr><td></td><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td>А</td><td></td><td>3</td><td>6</td><td></td><td>6</td></tr><tr><td>Б</td><td>3</td><td></td><td>6</td><td>6</td><td></td></tr><tr><td>В</td><td>6</td><td>6</td><td></td><td>6</td><td>2</td></tr></table>		А	Б	В	Г	Д	А		3	6		6	Б	3		6	6		В	6	6		6	2	2	– найдены все расстояния между городами кратные верным , не верно найден кратчайший путь из А в Г
			А	Б	В	Г	Д																				
		А		3	6		6																				
Б	3		6	6																							
В	6	6		6	2																						
3	– найдены верно все расстояния между городами, не верно																										

	<table><tr><td>Г</td><td></td><td>6</td><td>6</td><td></td><td>12</td></tr><tr><td>Д</td><td>6</td><td></td><td>2</td><td>12</td><td></td></tr></table>	Г		6	6		12	Д	6		2	12			найден кратчайший путь из А в Г																							
Г		6	6		12																																	
Д	6		2	12																																		
		5	– полное обоснованное решение																																			
4.	4 92	3	1,5 за каждый верный обоснованный ответ																																			
5.	-10	4	Верный ответ, полное обоснование																																			
6.	Пример одного из возможных решений <pre>def Simple(n): if n < 2: return 0 d = 2 while d <= n ** 0.5: if n % d == 0: return 0 d += 1 return 1 a, b = map(int, input().split()) product = 1 for n in range(a, b + 1): if Simple(n): product = product * n ans = 0 while product % 10 == 0: ans += 1 product = product // 10 print(ans)</pre>	2	2 балла – полный перебор																																			
	<pre>a, b = map(int, input().split()) if a <= 2 and b >= 5: print(1) else: print(0)</pre>	3	3 балла – решение, основанное на математическом анализе условия задачи																																			
7.	<table><tr><td>Имя</td><td>Номер комнаты</td><td>Алиби</td><td>Напиток</td><td>Багаж</td></tr><tr><td>Аделин</td><td>1</td><td>Загорала</td><td>Вода</td><td>Сумочка</td></tr><tr><td>Мари</td><td>2</td><td>Телевизор</td><td>Молочный коктейль</td><td>Чемодан</td></tr><tr><td>Итен</td><td>3</td><td>Спортзал</td><td>Цикорий</td><td>Поясная сумка</td></tr><tr><td>Доминик</td><td>4</td><td>Приставка</td><td>Кофе</td><td>Рюкзак</td></tr><tr><td>Мишель</td><td>5</td><td>Читала газеты</td><td>Чай</td><td>дипломат</td></tr><tr><td colspan="5">Убийца Мишель</td></tr></table>	Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж	Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка	Мари	2	Телевизор	Молочный коктейль	Чемодан	Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка	Доминик	4	Приставка	Кофе	Рюкзак	Мишель	5	Читала газеты	Чай	дипломат	Убийца Мишель					3	Верный полный ответ
	Имя	Номер комнаты	Алиби	Напиток	Багаж																																	
	Аделин	1	Загорала	Вода	Сумочка																																	
	Мари	2	Телевизор	Молочный коктейль	Чемодан																																	
	Итен	3	Спортзал	Цикорий	Поясная сумка																																	
	Доминик	4	Приставка	Кофе	Рюкзак																																	
	Мишель	5	Читала газеты	Чай	дипломат																																	
Убийца Мишель																																						
		2	Верно заполнена таблица, не указан убийца																																			