

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Сумма

ШИФР. Заполняет
сотрудник ОКО

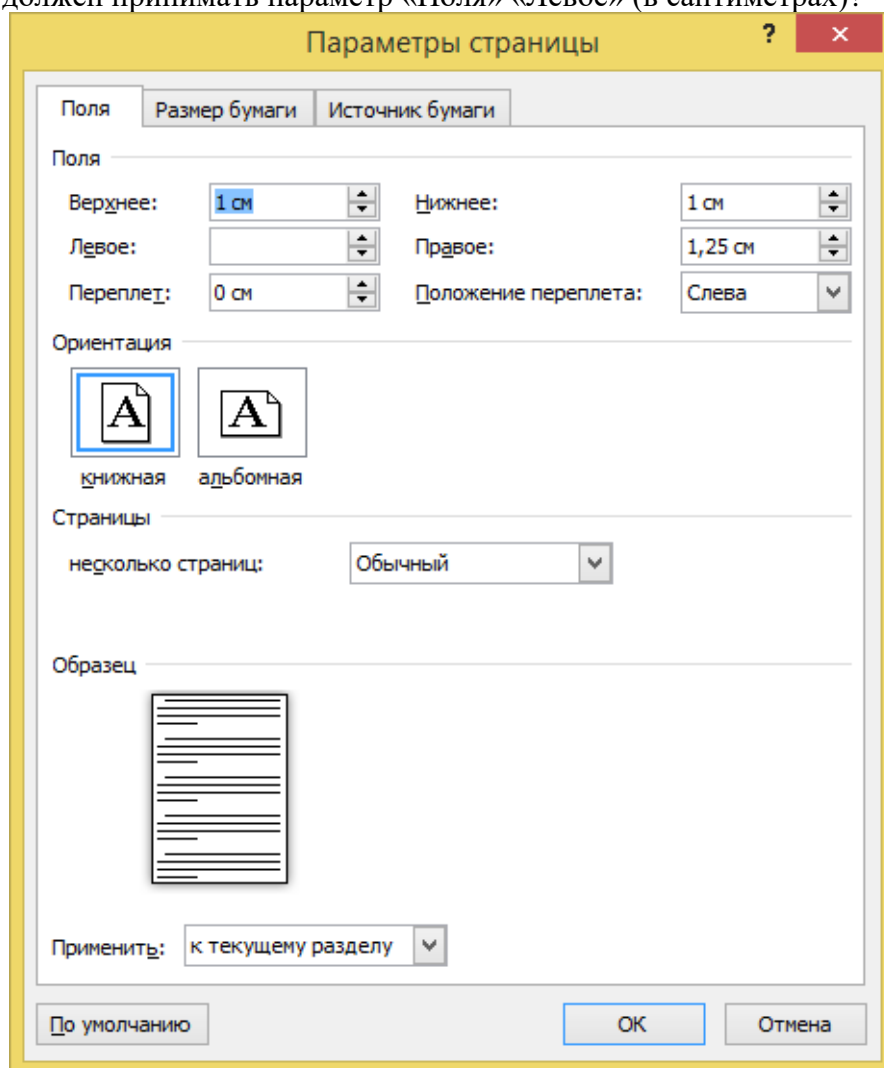
**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 класс (математико-информационный профиль)**

10 апреля 2022 года

Письменная часть содержит задания с кратким ответом. К этим заданиям вы должны самостоятельно сформулировать и записать **ответ** в указанной форме в отведённом для этого месте.

1. (1 балл) Документ должен быть напечатан на стандартном листе А4 размера 21 см×29,7 см. Требуется, чтобы текст имел ширину 16 см.

Какое значение должен принимать параметр «Поля» «Левое» (в сантиметрах)?



Ответ. 3,75

2. (2 балла) На цифровой камере установлено разрешение 768 на 576 точек при глубине цвета 24 бита. Для записи и хранения отснятых изображений используется сжатие данных в среднем в 6 раз. Сколько кадров может хранить встроенная память камеры объемом 2 Мбайта?

Ответ. 9

3. (2 балла) Некоторое число x , записанное в 36-ричной системе счисления, имеет вид $DA\Upsilon_{36}$ (для цифр, больших 9, используются последовательно заглавные буквы латинского алфавита, например, $A = 10_{10}$, $B = 11_{10}$, $C = 12_{10}$ и т.д.). Запишите в ответе число x в шестеричной системе счисления. Латинский алфавит: **ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**

Ответ. 211454

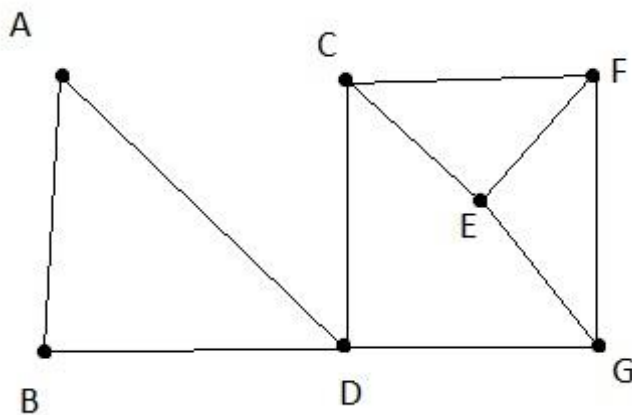
4. (2 балла) Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Укажите имя файла, для которого выполнены бы все перечисленные ниже условия:

- Этот файл соответствует всем перечисленным ниже маскам.
 - В имени файла содержится последовательность подряд идущих символов **adbc**,
 - Полная длина имени файла (имя_файла.расширение) равна 12 символов с учетом точки.
1. `?*ba?*?.b*?`
 2. `?a?*?d*?.?a*`
 3. `*bb*d?c.*a*`
 4. `c?b*?d*?.??c`

Ответ. cabbadbc.bac

5. (2 балла) На рисунке ниже изображён граф.



а) (1 балл) Сколько ребер у данного графа нужно зачеркнуть, чтобы от каждой вершины графа можно было добраться до любой другой, двигаясь по ребрам графа, и количество оставшихся ребер было минимальным?

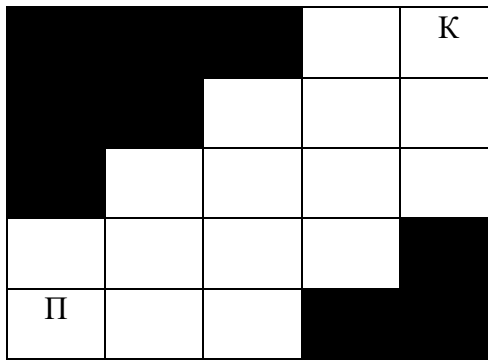
Ответ. 4

б) (1 балл) Приведите один из способов зачеркнуть рёбра (перечислите в ответе, какие рёбра нужно зачеркнуть), чтобы выполнялось то же условие.

Ответ. Возможны варианты:

AB,CD,EF,GE	AB,CD,EF,CE	AB,CD,GE,CE	AB,CD,GF,CF	AB,EF,CF,CE	AB,CF,GE,GF
AD,CD,EF,GE	AD,CD,EF,CE	AD,CD,GE,CE	AD,CD,GF,CF	AD,EF,CF,CE	AD,CF,GE,GF
BD,CD,EF,GE	BD,CD,EF,CE	BD,CD,GE,CE	BD,CD,GF,CF	BD,EF,CF,CE	BD,CF,GE,GF
AB,CD,EF,GF	AB,CD,EF,CF	AB,CD,GE,CF	AB,CD,GF,CE	AB,EF,CF,GE	AB,CF,CE,GE
AD,CD,EF,GF	AD,CD,EF,CF	AD,CD,GE,CF	AD,CD,GF,CE	AD,EF,CF,GE	AD,CF,CE,GE
BD,CD,EF,GF	BD,CD,EF,CF	BD,CD,GE,CF	BD,CD,GF,CE	BD,EF,CF,GE	BD,CF,CE,GE
AB,GD,EF,GE	AB,GD,EF,CE	AB,GD,GE,CE	AB,GD,GF,CF	AB,EF,GF,GE	AB,GF,CE,CF
AD,GD,EF,GE	AD,GD,EF,CE	AD,GD,GE,CE	AD,GD,GF,CF	AD,EF,GF,GE	AD,GF,CE,CF
BD,GD,EF,GE	BD,GD,EF,CE	BD,GD,GE,CE	BD,GD,GF,CF	BD,EF,GF,GE	BD,GF,CE,CF
AB,GD,GF,EF	AB,GD,EF,CF	AB,GD,GE,CF	AB,GD,GF,CE	AB,EF,GF,CE	AB,GF,CE,GE
AD,GD,GF,EF	AD,GD,EF,CF	AD,GD,GE,CF	AD,GD,GF,CE	AD,EF,GF,CE	AD,GF,CE,GE
BD,GD,GF,EF	BD,GD,EF,CF	BD,GD,GE,CF	BD,GD,GF,CE	BD,EF,GF,CE	BD,GF,CE,GE

6. (2 балла) Имеется карта острова, на которой белый квадратик означает твёрдую почву, чёрный – океан. Старый пират находится в левой нижней клетке. В правой верхней клетке находится клад. За один шаг пират может перейти в соседнюю по стороне клетку. Чтобы добраться до клада побыстрее, пират хочет каждым шагом к нему приближаться – то есть шагать только на север (вверх) или на восток (вправо). По диагонали пират ходить не умеет, потому что он очень старый и грузный. Ходить пират может только по твёрдой почве.



Сколько различных способов добраться до клада есть у пирата?

Ответ. 34

7. (1,5 балла) Ниже приведён фрагмент одной и той же программы, написанной на разных языках программирования, предназначенной для поиска минимальной цифры в натуральном числе **a** и количества таких цифр в нём. Например, для числа 51141 должно быть выведено 1 3.

Алгоритмический	Pascal	Python	C++
ввод a b := 10 c := 0 нц пока ... (1) e := mod (a,10) a := div (a,10) если ... то (2) b := e c := 1 иначе если ... то (3) c := c + 1 все все кц вывод b, ' ', c	read(a); b := 10; c := 0; while ... do begin (1) e := a mod 10; a := a div 10; if ... then begin (2) b := e; c := 1; end else if ... then (3) c := c + 1; end; write (b, ' ', c);	a=int(input()) b = 10 c = 0 while ... : (1) e = a % 10 a = a // 10 if ... : (2) b = e c = 1 elif ... : (3) c += 1 print (b, c)	cin >> a; b = 10; c = 0; while (...) { (1) e = a % 10; a = a / 10; if (...) { (2) b = e; c = 1;} else if (...) (3) c += 1; } cout << b << ' '; cout << c;

Восстановите пропущенные выражения в операторах (вместо многоточий). Укажите язык программирования, на котором вы дополняли программу, и впишите в таблицу ниже напротив номера строки с пропущенным выражением соответствующее этой строке выражение.

Ответ.

	Алгоритмический	Pascal	Python	C++
(1)	a > 0	a > 0	a > 0	a > 0
(2)	e < b	e < b	e < b	e < b
(3)	e = b	e = b	e == b	e == b

8. (2 балла) На сломанном калькуляторе можно набирать только однозначные числа, единственную кнопку операции #, обозначающую взятие квадрата разности, и кнопку =. Например, если нажать кнопки 3 # 1 =, то на экране появится значение 4, а если нажать кнопки 4 # 1 # 2 =, то на экране появится значение 49. Известно, что были нажаты кнопки 1 # a # b # c # d = (буквы a, b, c, d заменяют какие-то различные цифры, причём цифры a, b, c упорядочены по убыванию), после чего на экране появилось значение 144. Какие цифры заменены буквами? В ответе укажите для каждой буквы соответствующую ей цифру.

Ответ.

a	b	c	d
3	2	0	4

9. (1 балл) Соня и Таня были правдивыми девушками и обманывали только в день своего рождения. 10 апреля учитель спросил каждую из них: "Когда твой день рождения?" Соня сказала: "Он был вчера". Таня сказала: "Он будет завтра". На следующий день учитель задал им тот же вопрос и, как ни странно, они ответили то же самое. Когда родилась каждая из них?

Ответ. Соня – 10 апреля, Таня – 11 апреля.

10. (2 балла) Дан фрагмент электронной таблицы:

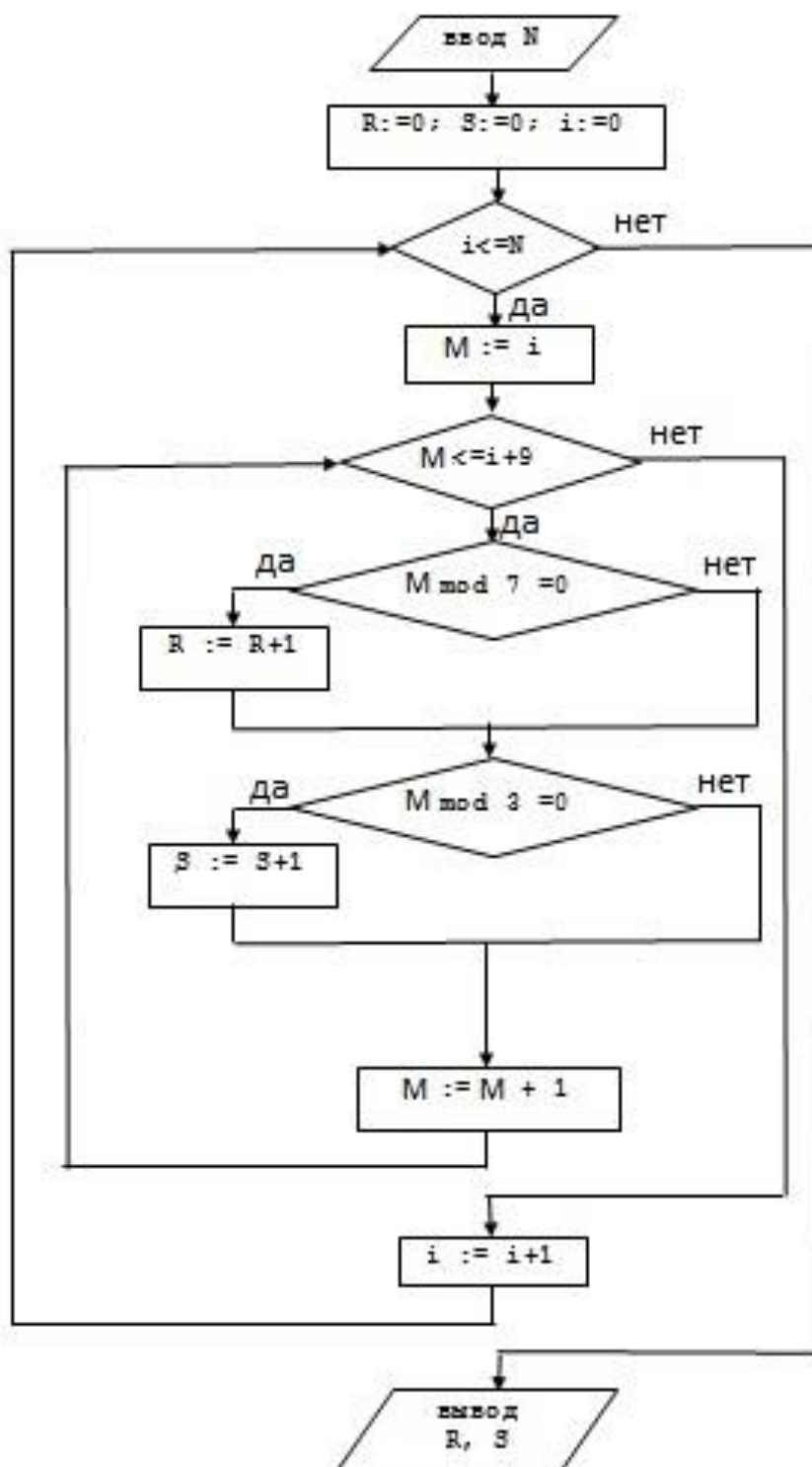
	A	B	C
1	4	???	???
2	=4*C1	=B1-C1	=A1+B2



Значения ячеек B1 и C1 неизвестны. Какие целые числа должны быть записаны в ячейках B1 и C1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона, по которым построена диаграмма, положительны.

Ответ. B1 = 5, C1 = 1

11. (2 балла) Алгоритм представлен в виде блок-схемы:



$:=$ обозначает операцию присваивания.

$=$ обозначает операцию сравнения «равно».

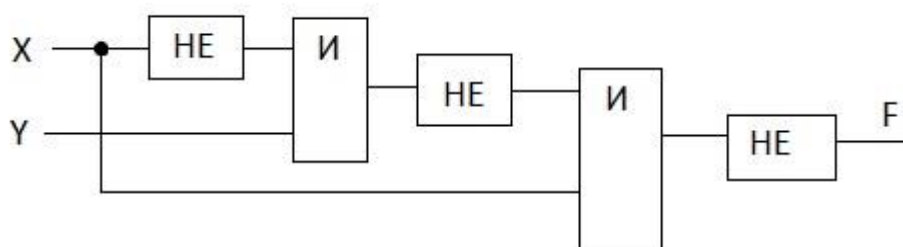
Операция $a \text{ div } b$ обозначает получение частного от целочисленного деления a на b , операция $a \text{ mod } b$ – получение остатка от целочисленного деления a на b .

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Известно, что на выходе получились значения $R = 43, S = 100$.

Определите, при каком натуральном значении N это возможно.

Ответ. 29

12. (2 балла) Дана логическая схема:



Для элемента «И» известно, что если на оба входа подать значение «Истина», то на выходе будет получено значение «Истина», при любых других сочетаниях значений на входах на выходе будет получено значение «Ложь». Для элемента «ИЛИ» известно, что если на оба входа подать значение «Ложь», то на выходе будет получено значение «Ложь», при любых других сочетаниях значений на входах на выходе будет получено значение «Истина». Для элемента «НЕ» известно, что если на вход подать значение «Ложь», то на выходе будет получено значение «Истина», а если на вход подать значение «Истина», то на выходе будет получено значение «Ложь».

Требуется реализовать логическую схему, соответствующую той же полной таблице истинности, что и данная схема, и содержащую минимальное количество логических элементов. При этом можно использовать только элементы из набора «И», «ИЛИ», «НЕ». Укажите в ответе, сколько каких логических элементов будет в новой схеме.

Ответ.

Логический элемент	Количество
Элемент «И»	0
Элемент «ИЛИ»	0
Элемент «НЕ»	1

13. (2,5 балла) Дана таблица с данными метеорологического исследования.

К этой таблице можно применять пять различных фильтров, каждый из которых оставляет в таблице только строки, которые подходят под условия этого фильтра:

№ строки	Дата/Время	давление	Ветер	Влажность	Осадки
1	27.12.2021 7:00	748,9	ЮЗ	80%	Дождь
2	27.12.2021 19:00	746,8	ЗСЗ	70%	Дождь
3	28.12.2021 7:00	741,8	ЮЗ	80%	Дождь
4	28.12.2021 19:00	756,4	ЮЗ	90%	Дождь со снегом
5	29.12.2021 7:00	755,3	ЗЮЗ	100%	Дождь со снегом
6	29.12.2021 19:00	754,4	ЮЮЗ	80%	Снег
7	30.12.2021 7:00	756,3	Ю	80%	Снег
8	30.12.2021 19:00	762,1	ЮЗ	100%	Дождь со снегом
9	31.12.2021 7:00	763,0	ЮЗ	100%	Снег
10	31.12.2021 19:00	762,6	ССЗ	90%	Снег

Для каждого из фильтров укажите через запятую в порядке возрастания номера строк, которые будут отображаться в таблице при применении этого фильтра.

Ответ.

Фильтр	Номера строк
НЕ(Ветер ='ЮЗ') И (Осадки ='Дождь со снегом' ИЛИ Влажность >80%)	5, 10
Ветер ='ЗЮЗ' ИЛИ Влажность >80% И Ветер = 'ЮЗ'	4, 5, 8, 9
давление >755,3 И НЕ (Ветер ='Ю') ИЛИ Ветер ='ЗСЗ'	2, 4, 8, 9, 10
НЕ (Осадки ='Снег' ИЛИ Осадки ='Дождь') И Ветер ='ЮЗ'	4, 8
НЕ ((Ветер ='ССЗ' ИЛИ Влажность =80%) И Осадки ='Снег')	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9

14. (1 балл) Что будет выведено в результате работы следующей программы:

Алгоритмический язык	Pascal	Python	C++
<pre> цел i, j алг нач нц для i от 0 до 1 нц для j от 0 до 1 вывод '{' если i=1 то вывод (1) все если j=1 то вывод (2) все вывод '{' кц кц кон </pre>	<pre> var i, j:integer; begin for i:=0 to 1 do for j:=0 to 1 do begin write('{'); if i=1 then write(1); if j=1 then write(2); write('}'); end; end. </pre>	<pre> for i in range (2): for j in range (2): print ('{',end='') if i==1: print (1, end='') if j==1: print (2,end='') print ('}',end='') </pre>	<pre> #include<iostream> using namespace std; void main(){ for (int i=0; i<2;i++) for (int j=0; j<2;j++) { cout << '{'; if (i==1) cout << 1; if (j==1) cout << 2; cout << '}' ; } } </pre>

Ответ. {{2}{1}{12}}

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

1	2	3	4	5	6	Сумма

ШИФР. Заполняет
сотрудник ОКО

Количество
сохранённых файлов.
Заполняет технический
специалист

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

10 апреля 2022 года

Практическая часть

Практический этап включает задания, для выполнения которых вам может потребоваться компьютер. Можно использовать все приложения и среды программирования, установленные на предоставленном компьютере. К этим заданиям необходимо указать ответ и написать полное решение в произвольной форме – или в виде файла, или на чистовике. Ответ записывается рядом со словом «Ответ». В случае решения на чистовике перед решением необходимо указать номер задания, а рядом со словом «Решение» написать «В чистовике». В случае решения в файле необходимо в качестве имени файла указать номер задания, а рядом со словом «Решение» написать имя этого файла и расширение.

15. (4 балла) Петя очень любит музыку. Петя узнал, что у одного из его друзей есть новый альбом, скачанный в идеальном качестве в одноканальной записи без сжатия, и захотел переписать его себе. Но у Пети было свободно только 72 МВ на флешке, и никакие другие файлы удалять нельзя. Тогда Петя решил перекодировать каждую песню альбома с одинаковым разрешением, равным 16 бит, и некоторой одинаковой частотой дискретизации. Ниже представлена таблица с продолжительностью каждой песни альбома:

Название песни	Продолжительность (минуты:секунды)
Чужая колея	2:35
Сыновья уходят в бой	2:27
Про Магадан	3:48
Жертва телевидения	2:11
Про первые ряды	3:14

Помогите Пете выбрать такую наибольшую целую частоту дискретизации, при которой все песни альбома поместятся на флешку. Известно, что при записи каждой песни в памяти сохраняются только значения уровней сигнала с определенной частотой дискретизации и разрешением, и не хранятся никаких дополнительных данных, при этом под каждую песню выделяется целое число блоков размером в 1024 Байта. В ответе укажите значение частоты дискретизации в Гц.

Ответ. 44149

Решение. Рассчитаем сначала частоту, с которой можно сохранить все песни на флешке без ограничения, что каждая песня занимает целое число блоков. Общая продолжительность всех песен – 855 секунд, разделим 72 МВ на 16 бит и на 855 секунд, получим частоту 44150,568 Гц. Нужная нам частота не может превышать это значение и, по условию, должна быть целой.

Возьмём 44150 Гц – наибольшую целую частоту, не превышающую 44150,568 Гц. Рассчитаем, сколько блоков будет занимать каждая песня при кодировании с этой частотой.

продолжительность песни	частота	сколько байт занимает песня	сколько блоков занимает песня
155	44150	13686500	13366
147		12980100	12676
228		20132400	19661
131		11567300	11297
194		17130200	16729
		общее число блоков	73729

занимаемый объём на флешке(в МВ)	72,00097656
--	-------------

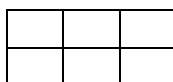
Видим, что при таком кодировании занимаемый объём превышает 72 МВ, так что все песни альбома на флешку не поместятся.

Возьмём частоту на 1 меньше – 44149 Гц – и снова проведём те же расчёты.

продолжительность песни	частота	сколько байт занимает песня	сколько блоков занимает песня
155	44149	13686190	13366
147		12979806	12676
228		20131944	19661
131		11567038	11296
194		17129812	16729
		общее число блоков	73728
		занимаемый объём на флешке(в МВ)	72

Теперь занимаемый объём ровно 72 МВ, так что все песни альбома поместятся на флешку, значит, эта частота нам подходит.

16. (4 балла) Исполнитель Раскрашка раскрашивает нарисованную ниже фигуру из шести клеток:



При этом он соблюдает следующие правила:

- 1) используются краски жёлтого и красного цвета;
- 2) все клетки фигуры должны быть раскрашены;
- 3) вся фигура не может быть одного цвета;
- 4) у каждой красной клетки должна быть хотя бы одна жёлтая соседняя клетка (клетки называются соседними, если они имеют общую сторону).

Сколько различных раскрасок может у него получиться, если фигура не вращается?

Ответ. 40

Решение. Вся фигура не может быть одного цвета – значит, есть хотя бы одна красная клетка. Если она одна, то все её соседи жёлтые, условие всегда выполняется – все расположения одной красной клетки (их 6) подходят.

Если красных клеток две, то у любой из них не более одного красного соседа, а всего соседей два или три (два у угловой клетки, три у серединной) – значит, есть хотя бы один жёлтый сосед, условие опять всегда выполняется – все расположения двух красных клеток (их 15) подходят.

Если красных клеток три, то они не могут стоять «углом»: тогда у угловой не будет жёлтого соседа. Расположений «углом» четыре (в любом из четырёх углов), а всего расположений трёх красных клеток 20 – значит, $20 - 4 = 16$ расположений удовлетворяют условию.

Если красных клеток четыре, а жёлтых только две, то каждая из жёлтых должна быть соседом двум красным. Это возможно только в трёх случаях: жёлтые в противоположных углах (два случая) или на средней вертикали.

Если жёлтая клетка одна, она может быть соседом максимум трёх красных клеток, а красных пять – условие не будет выполняться, подходящих расположений нет.

Получаем всего подходящих расположений: $6 + 15 + 16 + 3 = 40$.

17. (3 балла) В викторине «Эрудит» пять первых мест (с 1 по 5) заняли лицеисты Андрей, Борис, Василий, Демьян и Егор. Все они учились в классах разных профилей.

Известно, что:

1. Борис занял место, которое настолько же ниже места, занятого учеником 10Е класса, насколько место, занятое учеником 10С класса, ниже места, занятого Борисом.

2. Ученик 10Г класса занял место на три позиции выше, чем Василий.
3. Андрей занял четное место, а ученик 10Л – нечетное.
4. Ученик 10А класса занял место на две позиции выше, нежели Егор.

В каком порядке распределились места между пятью лицеистами? В каком классе (номер и буква) учится каждый из них? Ответы запишите в таблицу

место	имя	класс
1	Демьян	10Г
2	Андрей	10Е
3	Борис	10А
4	Василий	10С
5	Егор	10Л

Решение. Ученик 10Г класса занял место на три позиции выше, чем Василий – значит, они могли быть либо 1 и 4, либо 2 и 5. Если они заняли места 2 и 5, то ученик 10А и Егор (ученик 10А класса занял место на две позиции выше, нежели Егор) могли быть только 1 и 3. Борис занял место, которое настолько же ниже места, занятого учеником 10Е класса, насколько место, занятое учеником 10С класса, ниже места, занятого Борисом – значит, ученики 10Е и 10С классов заняли места одинаковой чётности. Но, если места 1 и 2 заняты учениками 10А и 10Г, то ученики 10Е и 10С не могли занять чётные места (осталось только одно чётное) и не могли занять нечётные места (3 и 5), так как тогда не досталось бы нечётного места ученику 10Л – противоречие. Значит, ученик 10Г был первым, Василий – четвёртым, ученики 10Е и 10С заняли 2 и 4 места, а Борис – третье. Андрей занял чётное место – второе (на четвёртом Василий), а ученик 10А и Егор могли быть только 3 и 5. Ученику 10Л достаётся последнее нечётное место – пятое. Демьяну осталось первое место.

- 18. (5 баллов)** На шахматной доске размера 3×3 расставлены два белых и два чёрных коня. Эта позиция показана на рисунке (ЧК – чёрный конь, БК – белый конь)

3	ЧК		ЧК
2			
1	БК		БК
	a	b	c

За один ход можно передвинуть одного коня по правилам хода коня буквой «Г»: либо два поля по горизонтали и одно – по вертикали, либо два по вертикали и одно – по горизонтали. Ход конём можно делать только на свободное поле. Нужно за минимальное количество ходов переставить этих коней так:

3	БК		БК
2			
1	ЧК		ЧК
	a	b	c

Запишите в ответе последовательность ходов, которая приводит к требуемому результату и содержит минимальное количество ходов.

Записывать каждый ход нужно с помощью обозначений, например,

БК a1 c2 (эта запись обозначает ход белого коня из клетки a1 (левой нижней) в клетку c2 (середину правой вертикали)).

Решение. (один из возможных вариантов за минимальное количество ходов – 16 ходов):

1. ЧК a3 b1
2. БК a1 c2
3. БК c1 b3
4. БК c2 a3
5. БК b3 a1

6. ЧК с3 а2
7. ЧК а2 с1
8. ЧК b1 с3
9. БК а3 b1
10. БК а1 с2
11. ЧК с1 b3
12. БК с2 а3
13. ЧК b3 а1
14. ЧК с3 а2
15. ЧК а2 с1
16. БК b1 с3

19. (5 баллов) Пусть заданы три числа N , M и K . Определите количество чисел в диапазоне от 0 до N , которые имеют ровно K значащих нулей при записи числа в системе счисления с основанием M . Например, если $N = 25$, $M = 2$, $K = 2$, ответом будет число 8: в двоичной системе счисления ровно 2 значащих нуля будут иметь числа 100, 1001, 1010, 1100, 10011, 10101, 10110, 11001. Следующее число, имеющее ровно 2 значащих нуля – $11010 = 26 > 25$.

Напишите ответ на вопрос задачи, если:

- а) (1 балл) $N = 250$, $M = 2$, $K = 5$ **Ответ. 28**
- б) (2 балла) $N = 649$, $M = 3$, $K = 3$ **Ответ. 91**
- в) (2 балла) $N = 65628$, $M = 5$, $K = 4$ **Ответ. 967**

Решение. Приведём решение на нескольких языках программирования.

Алгоритмический язык	C++
<pre> цел i, n, m, k, kolvo, nuli, chislo алг нач вар ввод n, m, k kolvo:=0 нц для i от 0 до n nuli:=0 chislo:=i нц пока chislo>0 если mod(chislo, m)= 0 то nuli:=nuli+1 все chislo := div(chislo, m) кц если nuli=k то kolvo+=1 все кц вывод kolvo кон </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){int n, m, k, kolvo, nuli, chislo; cin >> n >> m >> k; kolvo=0; for (int i=0; i<=n; i++) { nuli=0; chislo=i; while (chislo>0) { if (chislo % m == 0) nuli+=1; chislo /= m; } if (nuli==k) kolvo+=1; } cout << kolvo; } </pre>
Pascal	Python
<pre> var i, n, m, k, kolvo, nuli, chislo:integer; begin read(n, m, k); kolvo:=0; for i:=0 to n do begin nuli:=0; chislo:=i; while chislo>0 do begin if chislo mod m = 0 then nuli+=1; chislo := chislo div m; end; if nuli=k then kolvo+=1; end; end; </pre>	<pre> n = int(input()) m = int(input()) k = int(input()) kolvo=0 for i in range(n+1): nuli=0 chislo=i while chislo>0: if chislo % m == 0: nuli+=1 chislo //= m if nuli==k: kolvo+=1 </pre>

```
end;
write(kolvo);
end.
```

```
print(kolvo)
```

20. (4 балла) Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул:

	A	B	C	D	E
1	1	=СТЕПЕНЬ(\$C\$1;A1)			
2	2	=СТЕПЕНЬ(\$C\$1;A2)			
3	3	=СТЕПЕНЬ(\$C\$1;A3)			
4	4	=СТЕПЕНЬ(\$C\$1;A4)			
5	5	=СТЕПЕНЬ(\$C\$1;A5)			
6	6	=СТЕПЕНЬ(\$D\$1;A6-4)			
7	7	=СТЕПЕНЬ(\$D\$1;A7-4)			
8	8	=СТЕПЕНЬ(\$D\$1;A8-4)			
9	9	=СТЕПЕНЬ(\$D\$1;A9-4)			
10	10	=СТЕПЕНЬ(\$D\$1;A10-4)			
11	11	=СТЕПЕНЬ(\$E\$1;A11-7)			
12	12	=СТЕПЕНЬ(\$E\$1;A12-7)			
13	13	=СТЕПЕНЬ(\$E\$1;A13-7)			
14	14	=СТЕПЕНЬ(\$E\$1;A14-7)			
15	15	=СТЕПЕНЬ(\$E\$1;A15-7)			
16		=СУММ(B1:B15)			

В ячейки C1, D1 и E1 поместили целые числа. Определите эти числа, если известно, что в ячейке B16 было получено значение: 489276.

Ответ. C1 = 2

D1 = 3

E1 = 5

Решение 1. Напишем программу перебора всех вариантов от -200 до 200 (в сумме участвует восьмая степень, поэтому для больших чисел может возникнуть переполнение). Приведём программу на нескольких языках программирования.

Алгоритмический язык

```
цел i, n, m, k, kolvo, nuli, chislo
алг
нач
var
ввод n, m, k
kolvo:=0
нц для i от 0 до n
  nuli:=0
  chislo:=i
  нц пока chislo>0
    если mod(chislo, m)= 0 то nuli:=nuli+1
    все
    chislo := div(chislo, m)
  кц
  если nuli=k то kolvo+=1
  все
кц
вывод kolvo
кон
```

Pascal

```
var i, j, k: int64; i1, j1, k1: real;
begin
for i:=-200 to 200 do
for j:=-200 to 200 do
for k:=-200 to 200 do begin
i1:=i+power(k, 2)+power(k, 3)+power(k, 4)+power(k, 5);
j1:=power(k, 2)+power(k, 3)+power(k, 4)+power(k, 5)+power(k, 6);
k1:=power(k, 4)+power(k, 5)+power(k, 6)+power(k, 7)+power(k, 8);
if i1+j1+k1=489276 then
writeln(i, ' ', j, ' ', k);
end;
```

end.

Python

```
for i in range(-200,200):
    for j in range(-200,200):
        for k in range(-200,200):
            I=i+i**2+i**3+i**4+i**5
            J=j**2+j**3+j**4+j**5+j**6
            K=k**4+k**5+k**6+k**7+k**8
            if I+J+K==489276:
                print(i,j,k)
```

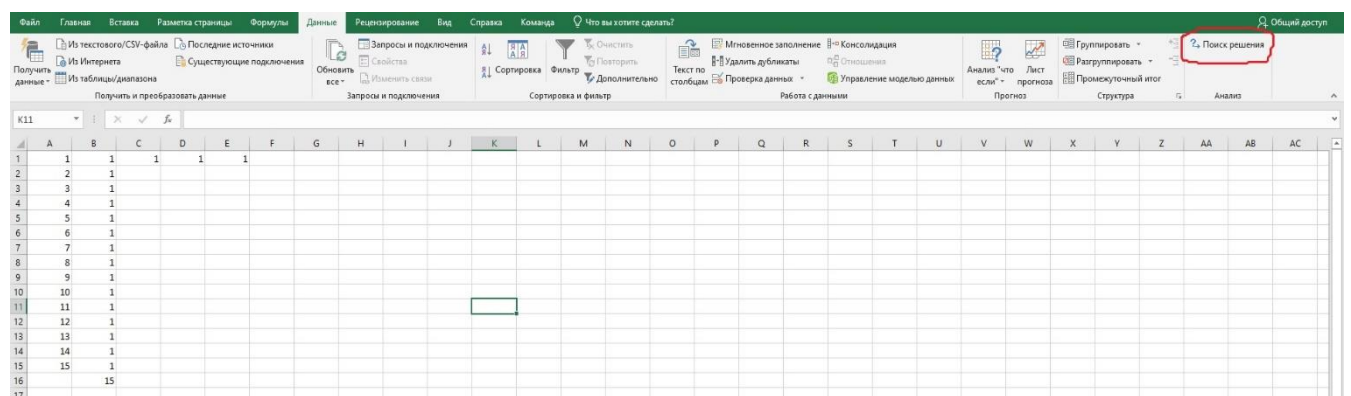
C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){int n,m,k,kolvo,
nuli,chislo;
cin >> n >> m >> k;
kolvo=0;
for (int i=0; i<=n;i++) {
    nuli=0; chislo=i;
    while (chislo>0) {
        if (chislo % m == 0) nuli+=1;
        chislo /= m;
    }
    if (nuli==k) kolvo+=1;
}
cout << kolvo;
}
```

Программа выводит 2 3 5.

Решение 2. Введём данные формулы в электронную таблицу. После этого можно просто подбирать числа в ячейках вручную: начинаем с ячейки E1, поскольку число в E1 возводится в наибольшие степени (с 4 по 9), значит, его вклад в сумму наибольший. При вводе в E1 чисел, больших 5, сумма получается больше данной, при 5 (если в C1 и D1 стоят нули) сумма не превышает данной, остановимся на нём. Потом подбираем число в D1 (которое возводится в степени с 2 по 6), останавливаемся на числе 3, так как при числах, больших 3 (если в C1 ноль) сумма превышает данную. При D1 = 3 и E1 = 5 разность между данной и полученной суммами равна 62, а это как раз сумма степеней с 1 по 5 числа 2.

Решение 3. Введём данные формулы в электронную таблицу и воспользуемся инструментом «Поиск решения»:



Зададим параметры: **Оптимизировать целевую функцию** – это ячейка \$B\$16, где необходимо получить значение 489276, значит, оптимизируем **До значения** и вводим значение 489276. **Изменяя ячейки переменных** – это те ячейки, в которых нужно подобрать числа, т.е. \$C\$1:\$E\$1. Ещё нужно добавить ограничения, что все искомые числа – целые (по условию в ячейки C1, D1 и E1 поместили целые числа).

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: ↑

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:
 ↑

В соответствии с ограничениями:

SCS1 = целое
 SDS1 = целое
 SES1 = целое

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

После этого нажимаем кнопку «Найти решение» и видим в ячейках C1, D1 и E1 числа 2, 3 и 5.

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Справка Команда Что вы хотите сделать?

Получить данные: Из текстового/CSV-файла, Из Интернета, Из таблицы/диапазона, Последние источники, Существующие подключения

Запросы и подключения: Запросы и подключения, Свойства, Изменить связи

Сортировка и фильтр: Сортировка, Фильтр, Очистить, Повторить, Дополнительно

Работа с данными: Текст по столбцам

Получить и преобразовать данные

Формула:

	A	B	C	D	E	F
1	1	2	2	3	5	
2	2	4				
3	3	8				
4	4	16				
5	5	32				
6	6	9				
7	7	27				
8	8	81				
9	9	243				
10	10	729				
11	11	625				
12	12	3125				
13	13	15625				
14	14	78125				
15	15	390625				
16		489276				
17						
18						

Результаты поиска решения

Целочисленное решение найдено в пределах допустимого отклонения. Все ограничения выполнены.

Сохранить найденное решение

Восстановить исходные значения

Вернуться в диалоговое окно параметров поиска решения

Отчеты со структурами

Отчеты: Результаты

Целочисленное решение найдено в пределах допустимого отклонения. Все ограничения выполнены.
 Возможно, существуют лучшие целочисленные решения. Чтобы гарантировать нахождение наилучшего решения, установите в диалоговом окне параметров допустимое отклонение для целочисленной задачи равным 0%.

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс СУНЦ УрФУ
(письменная часть)

10 апреля 2022 года

Задание	Ответ	Балл	Критерии												
1	3,75	1													
2	9	2													
3	211454	2	1 балл – если правильно определены 2 пары цифр, 0,5 балла – если правильно определена 1 пара цифр из трёх												
4	cabbadbc.bac	2	1 балл – если верно определены 6 букв, длина 12												
5	а) 4 б) возможны варианты (см. примечание внизу страницы)	2	а) 1 балл б) 1 балл (проверять подстановкой)												
6	34	2													
7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Алгоритмический, Pascal</th> <th>Python, C++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>$a > 0$ или $a <> 0$</td> <td>$a > 0$ или $a != 0$</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>$e < b$</td> <td>$e < b$</td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td>$e = b$</td> <td>$e == b$</td> </tr> </tbody> </table>		Алгоритмический, Pascal	Python, C++	(1)	$a > 0$ или $a <> 0$	$a > 0$ или $a != 0$	(2)	$e < b$	$e < b$	(3)	$e = b$	$e == b$	1,5	По 0,5 балла за каждую строку
	Алгоритмический, Pascal	Python, C++													
(1)	$a > 0$ или $a <> 0$	$a > 0$ или $a != 0$													
(2)	$e < b$	$e < b$													
(3)	$e = b$	$e == b$													
8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	c	d	3	2	0	4	2	По 0,5 балла за каждую цифру				
a	b	c	d												
3	2	0	4												
9	Соня – 10 апреля, Таня – 11 апреля.	1	По 0,5 балла за каждую девочку 0,5 балла – если два правильных числа												
10	$B1 = 5, C1 = 1$	2	По 1 баллу за каждую ячейку												
11	29	2													
12	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Логический элемент</th> <th>Количество</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Элемент «И»</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Элемент «ИЛИ»</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Элемент «НЕ»</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Логический элемент	Количество	Элемент «И»	0	Элемент «ИЛИ»	0	Элемент «НЕ»	1	2					
Логический элемент	Количество														
Элемент «И»	0														
Элемент «ИЛИ»	0														
Элемент «НЕ»	1														
13	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Фильтр</th> <th>Номера строк</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>НЕ (Ветер = 'ЮЗ') И (Осадки = 'Дождь со снегом' ИЛИ Влажность > 80%)</td> <td>5, 10</td> </tr> <tr> <td>Ветер = 'ЗЮЗ' ИЛИ Влажность > 80% И Ветер = 'ЮЗ'</td> <td>4, 5, 8, 9</td> </tr> <tr> <td>давление > 755,3 И НЕ (Ветер = 'Ю') ИЛИ Ветер = 'ЗСЗ'</td> <td>2, 4, 8, 9, 10</td> </tr> <tr> <td>НЕ (Осадки = 'Снег' ИЛИ Осадки = 'Дождь') И Ветер = 'ЮЗ'</td> <td>4, 8</td> </tr> <tr> <td>НЕ ((Ветер = 'ССЗ' ИЛИ Влажность = 80%) И Осадки = 'Снег')</td> <td>1, 2, 3, 4, 5, 8, 9</td> </tr> </tbody> </table>	Фильтр	Номера строк	НЕ (Ветер = 'ЮЗ') И (Осадки = 'Дождь со снегом' ИЛИ Влажность > 80%)	5, 10	Ветер = 'ЗЮЗ' ИЛИ Влажность > 80% И Ветер = 'ЮЗ'	4, 5, 8, 9	давление > 755,3 И НЕ (Ветер = 'Ю') ИЛИ Ветер = 'ЗСЗ'	2, 4, 8, 9, 10	НЕ (Осадки = 'Снег' ИЛИ Осадки = 'Дождь') И Ветер = 'ЮЗ'	4, 8	НЕ ((Ветер = 'ССЗ' ИЛИ Влажность = 80%) И Осадки = 'Снег')	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9	2,5	По 0,5 балла за каждый фильтр
Фильтр	Номера строк														
НЕ (Ветер = 'ЮЗ') И (Осадки = 'Дождь со снегом' ИЛИ Влажность > 80%)	5, 10														
Ветер = 'ЗЮЗ' ИЛИ Влажность > 80% И Ветер = 'ЮЗ'	4, 5, 8, 9														
давление > 755,3 И НЕ (Ветер = 'Ю') ИЛИ Ветер = 'ЗСЗ'	2, 4, 8, 9, 10														
НЕ (Осадки = 'Снег' ИЛИ Осадки = 'Дождь') И Ветер = 'ЮЗ'	4, 8														
НЕ ((Ветер = 'ССЗ' ИЛИ Влажность = 80%) И Осадки = 'Снег')	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9														

14	{2}{1}{12}	1	
-----------	-------------------	----------	--

Примечание к задаче 5. Возможные варианты

AB,CD,EF,GE	AB,CD,EF,CE	AB,CD,GE,CE	AB,CD,GF,CF	AB,EF,CF,CE	AB,CF,GE,GF
AD,CD,EF,GE	AD,CD,EF,CE	AD,CD,GE,CE	AD,CD,GF,CF	AD,EF,CF,CE	AD,CF,GE,GF
BD,CD,EF,GE	BD,CD,EF,CE	BD,CD,GE,CE	BD,CD,GF,CF	BD,EF,CF,CE	BD,CF,GE,GF
AB,CD,EF,GF	AB,CD,EF,CF	AB,CD,GE,CF	AB,CD,GF,CE	AB,EF,CF,GE	AB,CF,CE,GE
AD,CD,EF,GF	AD,CD,EF,CF	AD,CD,GE,CF	AD,CD,GF,CE	AD,EF,CF,GE	AD,CF,CE,GE
BD,CD,EF,GF	BD,CD,EF,CF	BD,CD,GE,CF	BD,CD,GF,CE	BD,EF,CF,GE	BD,CF,CE,GE
AB,GD,EF,GE	AB,GD,EF,CE	AB,GD,GE,CE	AB,GD,GF,CF	AB,EF,GF,GE	AB,GF,CE,CF
AD,GD,EF,GE	AD,GD,EF,CE	AD,GD,GE,CE	AD,GD,GF,CF	AD,EF,GF,GE	AD,GF,CE,CF
BD,GD,EF,GE	BD,GD,EF,CE	BD,GD,GE,CE	BD,GD,GF,CF	BD,EF,GF,GE	BD,GF,CE,CF
AB,GD,GF,EF	AB,GD,EF,CF	AB,GD,GE,CF	AB,GD,GF,CE	AB,EF,GF,CE	AB,GF,CE,GE
AD,GD,GF,EF	AD,GD,EF,CF	AD,GD,GE,CF	AD,GD,GF,CE	AD,EF,GF,CE	AD,GF,CE,GE
BD,GD,GF,EF	BD,GD,EF,CF	BD,GD,GE,CF	BD,GD,GF,CE	BD,EF,GF,CE	BD,GF,CE,GE

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс СУНЦ УрФУ
(практическая часть)**

10 апреля 2022 года

Задание	Ответ	Балл	Критерии																		
1	44149	4	<p>1 балл – найдена общая продолжительность всех песен 855 с; 2 балла – найдено, какое количество информации занимает 1 секунда, если использовать 72МВ – 0,84 МВ или 86,23 КВ или 88301 байт или 706409 бит 3 балла – найдена частота 44150 (без учёта блоков) 4 балла – полное решение</p>																		
2	40	4	<p>По 1 баллу за каждый верно разобранный случай: 2, 3 или 4 красные клетки, по 0,5 балла за случаи 1 или 5 красных клеток</p>																		
3		3	<table border="1" data-bbox="560 831 1155 1232"> <thead> <tr> <th>место</th> <th>имя</th> <th>класс</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Демьян</td> <td>10Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Андрей</td> <td>10Е</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Борис</td> <td>10А</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Василий</td> <td>10С</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Егор</td> <td>10Л</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 балл – верно заполнены 3 ячейки из 10 2 балла – верно заполнены 6 ячеек из 10 3 балла – верно определены все ячейки таблицы</p>	место	имя	класс	1	Демьян	10Г	2	Андрей	10Е	3	Борис	10А	4	Василий	10С	5	Егор	10Л
место	имя	класс																			
1	Демьян	10Г																			
2	Андрей	10Е																			
3	Борис	10А																			
4	Василий	10С																			
5	Егор	10Л																			
4	1. ЧК а3 b1 2. БК а1 с2 3. БК с1 b3 4. БК с2 а3 5. БК b3 а1 6. ЧК с3 а2 7. ЧК а2 с1 8. ЧК b1 с3 9. БК а3 b1 10. БК а1 с2 11. ЧК с1 b3 12. БК с2 а3 13. ЧК b3 а1 14. ЧК с3 а2 15. ЧК а2 с1 16. БК b1 с3	5	<p>ВНИМАНИЕ! Приведён один из возможных вариантов, можно и по-другому! Проверять подстановкой</p> <p>1 балл – два белых коня оказались в с1 и с3 или в а1 и а3 или два чёрных коня оказались в с1 и с3 или в а1 и а3 2 балла – два белых коня оказались в с1 и с3, а два чёрных – в а1 и а3 или наоборот 3 балла – два белых коня оказались в а3 и с3 или два чёрных – в а1 и с1 3 балла – кони переставлены, но потребовалось более 16 ходов и в одном из ходов есть опечатка, 4 балла – в общем верное решение, потребовалось 16 ходов, но пропущен один ход или допущена опечатка в одном из ходов, и этот ход однозначно восстанавливается по алгоритму решения 4 балла – кони переставлены, но потребовалось более 16 ходов 5 баллов – кони переставлены за 16 ходов</p>																		

5	а) 28 б) 91 в) 967	5	а) 0,5 балла – при использовании функции bin учитывается лишний 0 (который не входит в число, а служит признаком, что оно двоичное) 1 балл – верный ответ (при условии верного обоснования, без обоснования – 0 баллов) б) 2 балла верный ответ (при условии верного обоснования, без обоснования – 0 баллов) в) 2 балла верный ответ (при условии верного обоснования, без обоснования – 0 баллов) 4 балла – за в общем верное решение (программа), но либо не учитывается одно число (999999), либо учитывается одно лишнее число
6	C1 = 2 D1 = 3 E1 = 5	4	2 балла за верно найденное значение E1, по 1 баллу – за верно найденные значения C1 и D1