

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Олимпиада «Ломоносов», информатика, 2014 год, вариант 1.

В таблицу ниже впишите ответы на задачи.

Ответ каждой задачи должен быть обоснован на листах работы.

Задача	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Задача 1. Переведите число 1323102131 из четверичной системы счисления в систему счисления с основанием 32. В качестве цифр используйте десятичные цифры и заглавные латинские буквы.

Задача 2. В таблице ниже даны примеры перевода чисел из позиционной системы счисления с основанием X в позиционную систему счисления с основанием Y . Найдите основания систем счисления X и Y .

Система с основанием X	Система с основанием Y
10221111012	127435
1101110000	41400
10122010220	118126

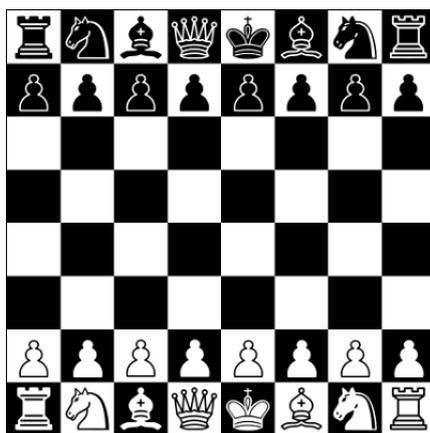
Задача 3. Сколько нулей будет в записи числа $355!$ в системе счисления по основанию 13. Число 355 записано в десятичной системе счисления.

Задача 4. Автоматический измеритель температуры окружающей среды космической станции измеряет температуру в интервале от 50 до 250 градусов Кельвина. Цифровые сенсоры температуры в качестве результата измерения выдают целое число. Измерение проводится каждые 15 секунд. Измеритель не сертифицирован на работу в условиях изменения температуры более чем на 4 градуса за 15 секунд. Какое количество информации содержится в часовом измерении температуры (то есть от 00:15 до 59:45 включительно). Каждый час рассматривается независимо от других.

Задача 5. Снукеристы Джадд и Рики сыграли друг с другом 2 матча в снукер. В каждом матче вероятность победы Джадда равна 75%. Каков информационный объем сообщения «Джадд выиграл обе партии».

Задача 6. Сколько бит необходимо для хранения информации о текущем состоянии шахматной партии. Историю партии сохранять не требуется. Предполагается, что пешки никогда не доходят до превращения в фигуры, таким образом число фигур не может быть больше первоначального. Два короля всегда присутствуют на доске.

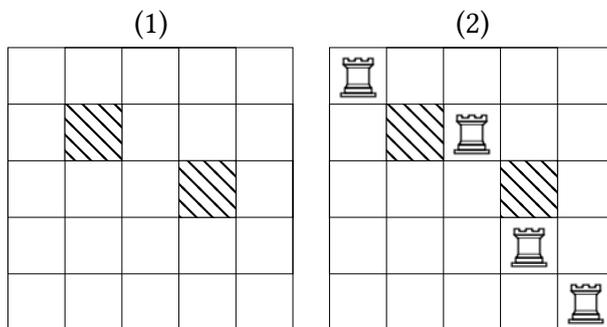
Предложите способ хранения состояния, требующий минимальное число бит.



Задача 7. Рассмотрим квадратную доску размера 5x5, из которой вырезаны две клетки как показано на рисунке (1).

Одна ладья бьет другую ладью, если из клетки, в которой находится первая ладья, можно за один ход попасть в клетку, в которой находится вторая ладья. Из некоторой клетки доски ладья может за один ход переместиться в другую клетку на той же горизонтали или вертикали, но не может «перепрыгнуть» через вырезанные клетки. Например, на доске (2) размещены четыре ладьи, которые не бьют друг друга.

Каково максимальное число белых ладей, которых можно расставить на доске (1) так, чтобы они не били друг друга? Сколько способов расставить на доске максимальное число ладей?



Задача 8. В электронной таблице размера 3×3 отображаются следующие значения.

	A	B	C
1	2	3	2
2	4	5	6
2	8	14	7

Если рассматривать формулы, записанные в ячейках, получится следующая таблица:

	A	B	C
1	2	3	=SUM(X1)
2	4	5	=AVERAGE(X2)
2	=SUM(X3)	=SUM(X4)	=AVERAGE(X5)

Где через X1, X2, X3, X4, X5 обозначены аргументы соответствующих функций. Аргументы содержат только имена ячеек, числа и вызовы других функций отсутствуют. Восстановите эти аргументы.

Функция SUM суммирует значения своих аргументов, а функция AVERAGE вычисляет среднее значение.

Задача 9. На межпланетной станции установлена монохромная фотокамера, которая позволяет получать фотоснимки с 256 градациями серого. Чтобы получить цветной RGB снимок делается три фотографии через три светофильтра: пурпурный, желтый и синий. Затем три полученных монохромных изображения обрабатываются для получения RGB-изображения. Пурпурный светофильтр пропускает только красный и синий компоненты изображения, значения которых складываются в оттенок серого, желтый светофильтр пропускает только красный и зеленый компоненты изображения, а синий светофильтр пропускает только синий компонент изображения. При сложении переполнение игнорируется.

Для некоторого пикселя изображения были получены значения #C9 #8A #22. Восстановите RGB цвет этого пикселя и запишите его в формате #RRGGBB (в шестнадцатеричном виде).

Задача 10. Первые 8 десятичных знаков дробной части числа

$$M = 0.26149721284764278375542683860869585905156664826119 \dots$$

были подвергнуты преобразованию BWT (Burrows–Wheeler transform). Затем в получившейся строке повторения одной и той же цифры, следующие подряд, были заменены на одну цифру. Какая была получена строка в результате выполненных преобразований?

Пример. Преобразование BWT к слову BANANA дает результат NNBAАА, которое после удаления повторов дает результат NBA.

Задача 11. Пусть дана булевская функция $F(x_1, x_0) = x_1 \& x_0$ от двух булевских аргументов x_1 и x_0 . Запишем ее таблицу значений:

x_1	x_0	$F(x_1, x_0)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Столбец значений 1000 (записанный снизу вверх) назовем вектором значений булевской функции. Вектор значений однозначно определяет функцию. Вектор значений функции от трех аргументов имеет размер 8 бит, а от четырех аргументов — 16 бит. Для удобства вектор значений будем записывать в шестнадцатеричном виде, то есть для функции $x_1 \& x_0$ вектор значений равен 8.

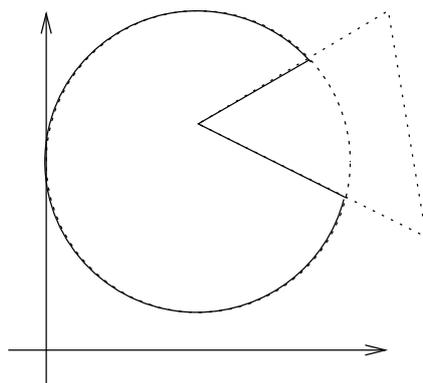
Дана функция $F(x_2, x_1, x_0)$ заданная вектором значений А7. Функция $F'(x'_3, x'_2, x'_1, x'_0)$ получается из функции F с помощью следующей замены переменных: $x_0 = x'_3 \wedge x'_2$, $x_1 = x'_1$, $x_2 = x'_0$, где через \wedge обозначена операция «исключающее или». Найдите вектор значений функции F' . Ответ запишите в шестнадцатеричном виде.

Задача 12. Пытаясь вспомнить первую шестёрку чемпионата России по футболу 2006 года, пятеро болельщиков сказали, что, по их мнению:

- 1) Локомотив был вторым, Рубин пятым.
- 2) Спартак был вторым, Москва третьими.
- 3) Локомотив был третьим, Зенит шестым.
- 4) ЦСКА был первым, Рубин третьим.
- 5) Спартак был третьим, Зенит четвёртым.

При просмотре сайта Википедии выяснилось, что каждый из болельщиков, ошибся в одном из высказываний, а в другом был прав. Каково было истинное распределение мест в чемпионате, если никакие две команды не делили одно место.

Задача 13. На координатной плоскости нарисован круг с центром в точке $(2, 2.5)$ и радиусом 2 и треугольник с вершинами в точках $(2, 3)$, $(5, 1.5)$, $(4.5, 4.5)$. Напишите булевское выражение, которое дает значение «истина» только для точек, принадлежащих кругу, но не принадлежащих треугольнику и для границы этой фигуры. Разрешается использовать только целочисленные операции. Укажите язык программирования, который использовался для записи выражения.



Задача 14. Дана функция f , которой передается массив целых чисел и размер массива.

C/C++	Pascal	Python
<pre>// C/C++ void f(int a[], int n) { int i = n - 1; for(;;) { int ii = i; --i; if (a[ii] < a[i]) { int j = n; while(a[j-1]>= a[i]){ --j; } --j; int d = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = d; i = ii, j = n - 1; for(;i<j;++i,--j){ d = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = d; } return; } } }</pre>	<pre>var a:array [0..6] of integer; procedure f(n:integer); var i, ii, d, j:integer; begin i := n - 1; while true do begin ii := i; i := i - 1; if a[ii]<a[i] then begin j := n; while a[j-1]>=a[i] do begin j := j - 1; end; j := j - 1; d := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := d; i := ii; j := n - 1; while (i < j) do begin d := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := d; i := i + 1; j := j - 1; end; exit; end; end; end;</pre>	<pre>def f(a, n): i = n - 1 while True: ii = i i = i - 1 if (a[ii] < a[i]): j = n while a[j-1]>=a[i]: j -= 1 j = j - 1 d = a[i] a[i] = a[j] a[j] = d i = ii j = n - 1 while (i < j): d = a[i] a[i] = a[j] a[j] = d i += 1 j -= 1 return</pre>

После вызова функции $f(a, 7)$ в массиве a из 7 элементов содержатся числа:

2 1 4 7 6 5 3

Какие числа содержались в массиве до вызова f ? Ответ обоснуйте.

Задача 15. Злобный спаммер Бармалей придумал специального робота, чтобы изменять на улицах вывески, указатели и прочие надписи, вставляя в них рекламу шоколада и мармелада. Доблестный антиспаммер Ваня Васильчиков, увидев, как робот превращает в рекламу дорожные указатели и названия улиц, подбежал к роботу поближе и огрел его деревянной шашкой по голове, после чего погнался с той же шашкой за Бармалеем, и оба благополучно скрылись за горизонтом, совершенно забыв про робота. Робот от удара получил короткое замыкание в схемах, отвечающих за замену одних надписей другими, и стал работать не так, как был запрограммирован. Проходивший мимо доктор ветеринарных наук по фамилии Айболитов заинтересовался действиями робота и выяснил следующее.

Существующие надписи робот стал обходить стороной, выискивая на стенах и заборах пустые места. Найдя очередное пустое место, он почему-то всегда рисовал на это месте латинскую букву S, потом заменял её другими латинскими буквами, их, в свою очередь, другими, потом через некоторое время утрачивал к надписи всякий интерес и шел искать следующее пустое место. Наблюдая за роботом, др. Айболитов понял, что букву S робот заменяет четырьмя буквами aSBC или тремя буквами abC, причём он делает так не только когда буква S на стене одна, но и когда её окружают другие буквы. Из каких соображений робот решает, менять S на aSBC или на abC, для др. Айболитова так и осталось непонятным. Две стоящие рядом буквы CB робот меняет местами, так что получается BC. Две буквы bB робот меняет на bb, bC на bc, cC на cc. Например, др. Айболитов видел, как перед роботом на стене одинокую букву S сменила надпись aSBC, её робот (снова поменяв S) превратил в aaSBCBC, потом у робота получилось aaabCBCBC, потом aaabBCCBC, потом aaabBCBCC, потом aaabBBCCC и так далее. Кроме того, доктор быстро понял, что робот полностью теряет интерес к надписи, когда в ней не остаётся больших букв, а только маленькие – a, b и c, но пока хотя бы одна большая буква есть, робот никуда не уходит и продолжает менять одни буквы другими.

1) Может ли робот оставить на стене надпись abc? aabcc? aabbcc? aaccbb? Ответ обоснуйте.

2) Нарисовав S на очередной стене, робот четыре раза менял S на aSBC, потом поменял S на abC. Какая надпись останется на стене, когда робот уйдёт?

3) А какие вообще надписи могут оставаться на стене после того, как от неё отошел робот?

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Олимпиада «Ломоносов», информатика, 2014 год, вариант 2.

В таблицу ниже впишите ответы на задачи.

Ответ каждой задачи должен быть обоснован на листах работы.

Задача	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Задача 1. Переведите число 3210231320 из четверичной системы счисления в систему счисления с основанием 32. В качестве цифр используйте десятичные цифры и заглавные латинские буквы.

Задача 2. В таблице ниже даны примеры перевода чисел из позиционной системы счисления с основанием X в позиционную систему счисления с основанием Y . Найдите основания систем счисления X и Y .

Система с основанием X	Система с основанием Y
112100221	15327
211222010	24863
2120110021	76407

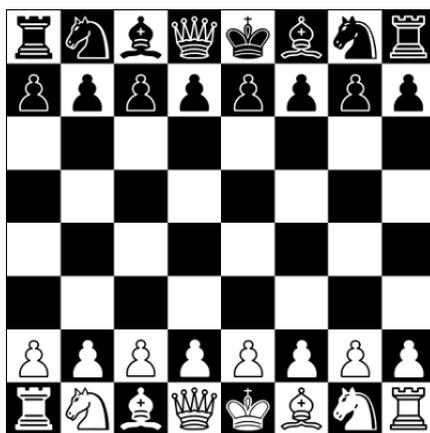
Задача 3. Сколько нулей будет в записи числа $352!$ в системе счисления по основанию 13. Число 352 записано в десятичной системе счисления.

Задача 4. Автоматическая метеостанция способна измерять атмосферное давление в интервале от 913 до 1113 гПа включительно. Цифровые сенсоры давления в качестве результата измерения выдают целое число. Измерение проводится каждые 15 минут. Метеостанция не сертифицирована на работу в условиях изменения давления более чем на 4 гПа за 15 минут. Какое количество информации содержится в суточных измерениях давления (то есть от 00:00 до 23:45 включительно). Каждые сутки рассматриваются независимо от других суток.

Задача 5. Снукеристы Алистер и Барри сыграли друг с другом 2 матча в снукер. В каждом матче вероятность победы Алистера равна 75%. Каков информационный объем сообщения «Каждый выиграл по одной партии».

Задача 6. Сколько бит необходимо для хранения информации о текущем состоянии шахматной партии. Историю партии сохранять не требуется. Предполагается, что пешки никогда не доходят до превращения в фигуры, таким образом число фигур не может быть больше первоначального. Два короля всегда присутствуют на доске.

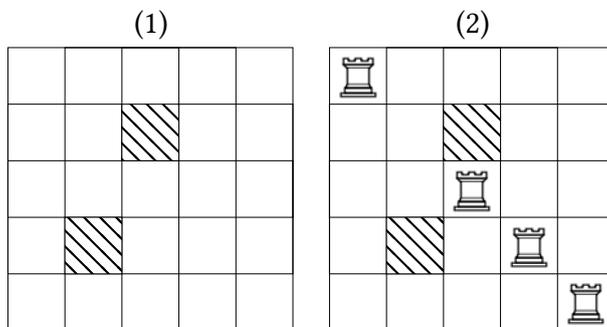
Предложите способ хранения состояния, требующий минимальное число бит.



Задача 7. Рассмотрим квадратную доску размера 5x5, из которой вырезаны две клетки как показано на рисунке (1).

Одна ладья бьет другую ладью, если из клетки, в которой находится первая ладья, можно за один ход попасть в клетку, в которой находится вторая ладья. Из некоторой клетки доски ладья может за один ход переместиться в другую клетку на той же горизонтали или вертикали, но не может «перепрыгнуть» через вырезанные клетки. Например, на доске (2) размещены четыре ладьи, которые не бьют друг друга.

Каково максимальное число белых ладей, которых можно расставить на доске (1) так, чтобы они не били друг друга? Сколько способов расставить на доске максимальное число ладей?



Задача 8. В электронной таблице размера 3×3 отображаются следующие значения.

	A	B	C
1	3	13	3
2	9	2	11.5
2	15	27	7

Если рассматривать формулы, записанные в ячейках, получится следующая таблица:

	A	B	C
1	3	13	=SUM(X1)
2	9	2	=AVERAGE(X2)
2	=SUM(X3)	=SUM(X4)	=AVERAGE(X5)

Где через X1, X2, X3, X4, X5 обозначены аргументы соответствующих функций. Аргументы содержат только имена ячеек, числа и вызовы других функций отсутствуют. Восстановите эти аргументы.

Функция SUM суммирует значения своих аргументов, а функция AVERAGE вычисляет среднее значение.

Задача 9. На межпланетной станции установлена монохромная фотокамера, которая позволяет получать фотоснимки с 256 градациями серого. Чтобы получить цветной RGB снимок делается три фотографии через три светофильтра: пурпурный, желтый и синий. Затем три полученных монохромных изображения обрабатываются для получения RGB-изображения. Пурпурный светофильтр пропускает только красный и синий компоненты изображения, значения которых складываются в оттенок серого, желтый светофильтр пропускает только красный и зеленый компоненты изображения, а синий светофильтр пропускает только синий компонент изображения. При сложении переполнение игнорируется.

Для некоторого пикселя изображения были получены значения #9C #F6 #48. Восстановите RGB цвет этого пикселя и запишите его в формате #RRGGBB (в шестнадцатеричном виде).

Задача 10. Первые 8 десятичных знаков дробной части числа

$$\pi = 3.14159265358979323846264338327950288419716939937510 \dots$$

были подвергнуты преобразованию BWT (Burrows–Wheeler transform). Затем в получившейся строке повторения одной и той же цифры, следующие подряд, были заменены на одну цифру. Какая была получена строка в результате выполненных преобразований?

Пример. Преобразование BWT к слову BANANA дает результат NNBAAA, которое после удаления повторов дает результат NBA.

Задача 11. Пусть дана булевская функция $F(x_1, x_0) = x_1 \& x_0$ от двух булевских аргументов x_1 и x_0 . Запишем ее таблицу значений:

x_1	x_0	$F(x_1, x_0)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Столбец значений 1000 (записанный снизу вверх) назовем вектором значений булевской функции. Вектор значений однозначно определяет функцию. Вектор значений функции от трех аргументов имеет размер 8 бит, а от четырех аргументов — 16 бит. Для удобства вектор значений будем записывать в шестнадцатеричном виде, то есть для функции $x_1 \& x_0$ вектор значений равен 8.

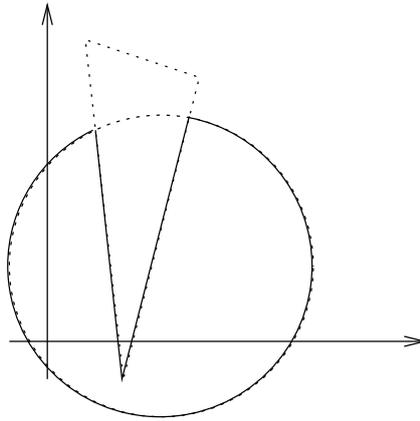
Дана функция $F(x_2, x_1, x_0)$ заданная вектором значений СЗ. Функция $F'(x'_3, x'_2, x'_1, x'_0)$ получается из функции F с помощью следующей замены переменных: $x_0 = x'_0 \wedge x'_3$, $x_1 = x'_2$, $x_2 = x'_1$, где через \wedge обозначена операция «исключающее или». Найдите вектор значений функции F' . Ответ запишите в шестнадцатеричном виде.

Задача 12. Пытаясь вспомнить первую шестёрку чемпионата России по футболу 2002 года, пятеро болельщиков сказали, что, по их мнению:

- 1) Спартак был вторым, Крылья Советов пятыми.
- 2) ЦСКА был вторым, Сатурн третьим.
- 3) Спартак был третьим, Торпедо шестым.
- 4) Локомотив был первым, Крылья Советов третьими.
- 5) ЦСКА было третьим, Торпедо четвёртым.

При просмотре сайта Википедии выяснилось, что каждый из болельщиков, ошибся в одном из высказываний, а в другом был прав. Каково было истинное распределение мест в чемпионате, если никакие две команды не делили одно место.

Задача 13. На координатной плоскости нарисован круг с центром в точке $(1.5, 1)$ и радиусом 2 и треугольник с вершинами в точках $(0.5, 1)$, $(1, -0.5)$, $(2, 3.5)$. Напишите булевское выражение, которое дает значение «истина» только для точек, принадлежащих кругу, но не принадлежащих треугольнику и для границы этой фигуры. Разрешается использовать только целочисленные операции. Укажите язык программирования, который использовался для записи выражения.



Задача 14. Дана функция f , которой передается массив целых чисел и размер массива.

C/C++	Pascal	Python
<pre>// C/C++ void f(int a[], int n) { int i = n - 1; for(;;) { int ii = i; --i; if (a[ii] < a[i]) { int j = n; while(a[j-1]>= a[i]){ --j; } int d = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = d; i = ii, j = n - 1; for(;i<j;++i,--j){ d = a[i]; a[i] = a[j]; a[j] = d; } } return; } }</pre>	<pre>var a:array [0..6] of integer; procedure f(n:integer); var i, ii, d, j:integer; begin i := n - 1; while true do begin ii := i; i := i - 1; if a[ii]<a[i] then begin j := n; while a[j-1]>=a[i] do begin j := j - 1; end; d := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := d; i := ii; j := n - 1; while (i < j) do begin d := a[i]; a[i] := a[j]; a[j] := d; i := i + 1; j := j - 1; end; exit; end; end; end;</pre>	<pre>def f(a, n): i = n - 1 while True: ii = i i = i - 1 if (a[ii] < a[i]): j = n while a[j-1]>=a[i]: j -= 1 d = a[i] a[i] = a[j] a[j] = d i = ii j = n - 1 while (i < j): d = a[i] a[i] = a[j] a[j] = d i += 1 j -= 1 return</pre>
//	end;	#

После вызова функции $f(a, 7)$ в массиве a из 7 элементов содержатся числа:

3 1 4 7 6 5 2

Какие числа содержались в массиве до вызова f ? Ответ обоснуйте.

Задача 15. Злобный спаммер Бармалей придумал специального робота, чтобы изменять на улицах вывески, указатели и прочие надписи, вставляя в них рекламу шоколада и мармелада. Доблестный антиспаммер Ваня Васильчиков, увидев, как робот превращает в рекламу дорожные указатели и названия улиц, подбежал к роботу поближе и огрел его деревянной шашкой по голове, после чего погнался с той же шашкой за Бармалеем, и оба благополучно скрылись за горизонтом, совершенно забыв про робота. Робот от удара получил короткое замыкание в схемах, отвечающих за замену одних надписей другими, и стал работать не так, как был запрограммирован. Проходивший мимо доктор ветеринарных наук по фамилии Айболитов заинтересовался действиями робота и выяснил следующее.

Существующие надписи робот стал обходить стороной, выискивая на стенах и заборах пустые места. Найдя очередное пустое место, он почему-то всегда рисовал на это месте латинскую букву S, потом заменял её другими латинскими буквами, их, в свою очередь, другими, потом через некоторое время утрачивал к надписи всякий интерес и шел искать следующее пустое место. Наблюдая за роботом, др. Айболитов понял, что букву S робот заменяет четырьмя буквами aSBC или тремя буквами abC, причём он делает так не только когда буква S на стене одна, но и когда её окружают другие буквы. Из каких соображений робот решает, менять S на aSBC или на abC, для др. Айболитова так и осталось непонятным. Две стоящие рядом буквы CB робот меняет местами, так что получается BC. Две буквы bB робот меняет на bb, bC на bc, cC на cc. Например, др. Айболитов видел, как перед роботом на стене одинокую букву S сменила надпись aSBC, её робот (снова поменяв S) превратил в aaSBCBC, потом у робота получилось aaabCBCBC, потом aaabBCCBC, потом aaabBCBCC, потом aaabBBCCC и так далее. Кроме того, доктор быстро понял, что робот полностью теряет интерес к надписи, когда в ней не остаётся больших букв, а только маленькие – a, b и c, но пока хотя бы одна большая буква есть, робот никуда не уходит и продолжает менять одни буквы другими.

1) Может ли робот оставить на стене надпись abc? aabcc? aabbcc? aaccbb? Ответ обоснуйте.

2) Нарисовав S на очередной стене, робот четыре раза менял S на aSBC, потом поменял S на abC. Какая надпись останется на стене, когда робот уйдёт?

3) А какие вообще надписи могут оставаться на стене после того, как от неё отошел робот?

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Олимпиада «Ломоносов», информатика, 2014 год, вариант 9.

В таблицу ниже впишите ответы на задачи.

Ответ каждой задачи должен быть обоснован на листах работы.

Задача	Ответ
1	
2	
3	
4	
7	
8	
9	
11	
12	
13	

Задача 1. Переведите число 2221213120 из четверичной системы счисления в систему счисления с основанием 32. В качестве цифр используйте десятичные цифры и заглавные латинские буквы.

Задача 2. В таблице ниже даны примеры перевода чисел из позиционной системы счисления с основанием X в позиционную систему счисления с основанием Y . Найдите основания систем счисления X и Y .

Система с основанием X	Система с основанием Y
2001011011	61134
2201002102	81072
210102101	23371

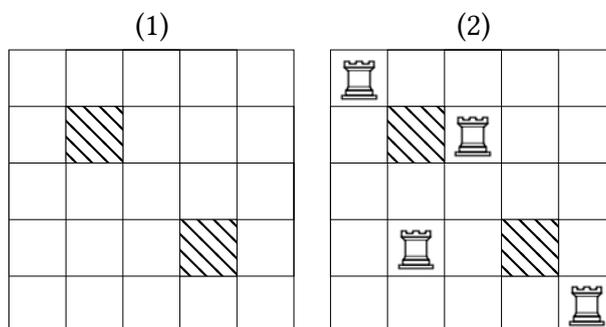
Задача 3. Сколько нулей будет в записи числа $360!$ в системе счисления по основанию 13. Число 360 записано в десятичной системе счисления.

Задача 4. Автоматическая метеостанция способна измерять температуру воздуха в интервале от -100 до 100 градусов цельсия включительно. Цифровые сенсоры температуры в качестве результата измерения выдают целое число. Измерение проводится каждые 15 минут. Метеостанция не сертифицирована на работу в условиях изменения температуры более чем на 4 градуса за 15 минут. Какое количество информации содержится в суточных измерениях температуры (то есть от 00:00 до 23:45 включительно). Каждые сутки рассматриваются независимо от других суток.

Задача 7. Рассмотрим квадратную доску размера 5×5 , из которой вырезаны две клетки как показано на рисунке (1).

Одна ладья бьет другую ладью, если из клетки, в которой находится первая ладья, можно за один ход попасть в клетку, в которой находится вторая ладья. Из некоторой клетки доски ладья может за один ход переместиться в другую клетку на той же горизонтали или вертикали, но не может «перепрыгнуть» через вырезанные клетки. Например, на доске (2) размещены четыре ладьи, которые не бьют друг друга.

Каково максимальное число белых ладей, которых можно расставить на доске (1) так, чтобы они не били друг друга? Сколько способов расставить на доске максимальное число ладей?



Задача 8. В электронной таблице размера 3×3 отображаются следующие значения.

	A	B	C
1	5	9	5
2	7	11	14
2	20	32	10

Если рассматривать формулы, записанные в ячейках, получится следующая таблица:

	A	B	C
1	5	9	=SUM(X1)
2	7	11	=AVERAGE(X2)
2	=SUM(X3)	=SUM(X4)	=AVERAGE(X5)

Где через X1, X2, X3, X4, X5 обозначены аргументы соответствующих функций. Аргументы содержат только имена ячеек, числа и вызовы других функций отсутствуют. Восстановите эти аргументы.

Функция SUM суммирует значения своих аргументов, а функция AVERAGE вычисляет среднее значение.

Задача 9. На межпланетной станции установлена монохромная фотокамера, которая позволяет получать фотоснимки с 256 градациями серого. Чтобы получить цветной RGB снимок делается три фотографии через три светофильтра: пурпурный, желтый и синий. Затем три полученных монохромных изображения обрабатываются для получения RGB-изображения. Пурпурный светофильтр пропускает только красный и синий компоненты изображения, значения которых складываются в оттенок серого, желтый светофильтр пропускает только красный и зеленый компоненты изображения, а синий светофильтр пропускает только синий компонент изображения. При сложении переполнение игнорируется.

Для некоторого пикселя изображения были получены значения #C5 #B4 #23. Восстановите RGB цвет этого пикселя и запишите его в формате #RRGGBB (в шестнадцатеричном виде).

Задача 11. Пусть дана булевская функция $F(x_1, x_0) = x_1 \& x_0$ от двух булевских аргументов x_1 и x_0 . Запишем ее таблицу значений:

x_1	x_0	$F(x_1, x_0)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Столбец значений 1000 (записанный снизу вверх) назовем вектором значений булевой функции. Вектор значений однозначно определяет функцию. Вектор значений функции от трех аргументов имеет размер 8 бит, а от четырех аргументов — 16 бит. Для удобства вектор значений будем записывать в шестнадцатеричном виде, то есть для функции $x_1 \& x_0$ вектор значений равен 8.

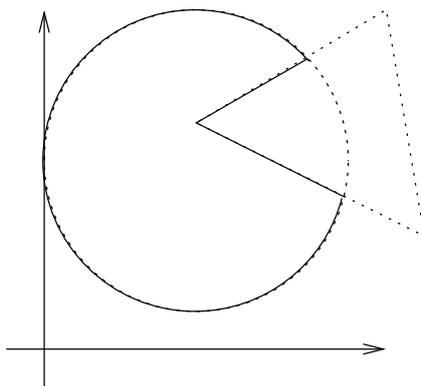
Дана функция $F(x_2, x_1, x_0)$ заданная вектором значений С5. Функция $F'(x'_3, x'_2, x'_1, x'_0)$ получается из функции F с помощью следующей замены переменных: $x_0 = x'_2 \wedge x'_1$, $x_1 = x'_3$, $x_2 = x'_0$, где через \wedge обозначена операция «исключающее или». Найдите вектор значений функции F' . Ответ запишите в шестнадцатеричном виде.

Задача 12. Пытаясь вспомнить первую шестёрку чемпионата России по футболу 2005 года, пятеро болельщиков сказали, что, по их мнению:

- 1) Локомотив был вторым, Москва пятым.
- 2) Спартак был вторым, Zenit третьим.
- 3) Локомотив был третьим, Rubin шестым.
- 4) ЦСКА был первым, Москва третьими.
- 6) Спартак был третьим, Rubin четвёртым.

При просмотре сайта Википедии выяснилось, что каждый из болельщиков, ошибся в одном из высказываний, а в другом был прав. Каково было истинное распределение мест в чемпионате, если никакие две команды не делили одно место.

Задача 13. На координатной плоскости нарисован круг с центром в точке $(2, 2.5)$ и радиусом 2 и треугольник с вершинами в точках $(2, 3)$, $(5, 1.5)$, $(4.5, 4.5)$. Напишите булевское выражение, которое дает значение «истина» только для точек, принадлежащих кругу, но не принадлежащих треугольнику и для границы этой фигуры. Разрешается использовать только целочисленные операции. Укажите язык программирования, который использовался для записи выражения.





2013/2014 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ²

олимпиады школьников «ЛОМОНОСОВ»
по ИНФОРМАТИКЕ для 10-11 классов

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

*От **95** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР:

*От **50** баллов до **94** баллов включительно.*

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (диплом I степени):

*От **80** баллов включительно и выше.*

ПРИЗЁР (диплом II степени):

*От **70** баллов до **79** баллов включительно.*

ПРИЗЁР (диплом III степени):

*От **60** баллов до **69** баллов включительно.*

² Утверждены на заседании жюри олимпиады школьников «Ломоносов» по информатике.