

## Отборочный этап 9 и 10 класса. 1 тур (приведен один из вариантов заданий)

### 1. Системы счисления (1 балл)

#### [Посчитай единицы]

Дано выражение  $2^N_{16} + 1B_{16} = K_2$ . Сколько существует таких натуральных  $N$ , при которых количество единиц в двоичной записи числа  $K$ , не превосходит четырех. В ответе укажите целое число.

*Примечание: 0 не является натуральным числом.*

### 2. Системы счисления (3 балла)

#### [Минимальный множитель]

Дано выражение:

$$8,356_9 * X = ?$$

Определите минимальное, натуральное  $X$ , при котором результат будет натуральным числом. Ответ дайте в десятичной системе счисления.

### 3. Количество информации (2 балла)

#### [Генератор]

Генератор случайных чисел создает четырехразрядные шестнадцатеричные числа так, что каждая цифра с равной вероятностью является одной из шестнадцатеричных цифр от 0 до F включительно. Затем шестнадцатеричное число переводится в двоичную систему счисления. Какое количество информации несет в себе сообщение: «В двоичной записи сгенерированного числа есть ровно 9 подряд идущих цифр 1, а все остальные цифры 0»? В ответе укажите целое число бит.

### 4. Количество информации (2 балла)

#### [Информационное табло]

В магазине есть два информационных табло. Определите, во сколько раз больше символов содержит сообщение на втором табло, чем сообщение на первом табло, если известно, что информационный объем сообщения на первом табло в четыре раза меньше, чем на втором, а мощность алфавита для первого табло в четыре раза больше, чем для второго. При подсчете информационного объема сообщения предполагается, что все символы для конкретного табло кодируются одинаковым минимально возможным для алфавита этого табло количеством бит. Так же известно, что мощность алфавита второго табло составляет 256 символов. В ответе укажите целое число.

### 5. Основы логики (1 балл)

#### [Восстанови функцию]

Постройте логическое выражение, соответствующее данной таблице истинности, используя минимальное количество переменных и минимальное количество операций. Логическое выражение может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

*Комментарий по вводу ответа: переменные вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно, как not, and и or.*

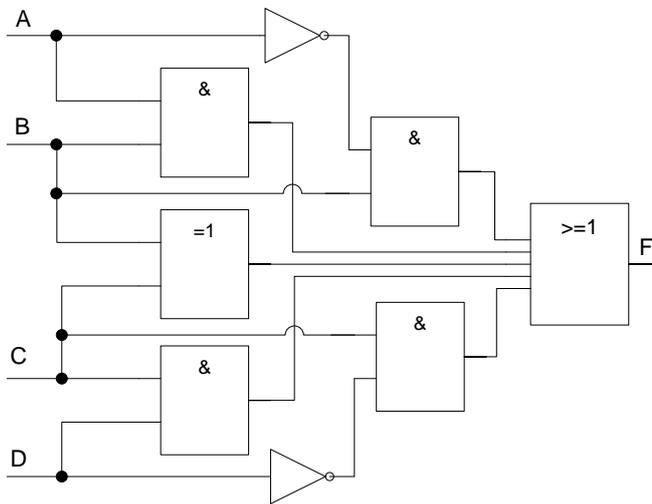
*Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.*

*Пример записи ответа: (A or not B) and C*

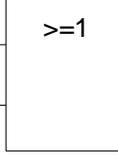
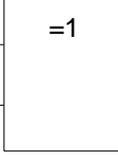
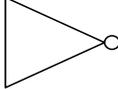
### 6. Основы логики, множественный выбор! (2 балла)

#### [Выбери функцию]

Дана логическая схема.



На схеме указаны обозначения следующих логических операций:

Название логической операции	Конъюнкция (and)	Дизъюнкция (or)	Исключающее ИЛИ (xor)	Отрицание (not)
Обозначение на схеме				

Выберите все логические выражения, которым соответствует представленная схема?

Для доступа к ответам нажмите «Ответить».

1.  $A \text{ and } B \text{ or } C \text{ and } D \text{ or } (B \text{ xor } C) \text{ or } \text{not } A \text{ and } B \text{ or } C \text{ and } \text{not } D$
2.  $B \text{ xor } C$
3.  $B \text{ or } C \text{ or } (B \text{ xor } C)$
4.  $A \text{ or } D \text{ or } (B \text{ xor } C)$
5.  $B \text{ or } C$
6.  $A \text{ and } B \text{ or } C \text{ and } D \text{ or } (B \text{ xor } C) \text{ or } \text{not } (A \text{ and } B) \text{ or } \text{not } (C \text{ and } D)$

## 7. Основы логики (2 балла)

### [Упрощение логического выражения]

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$(\text{not } A \text{ and } \text{not } B \text{ and } C) \text{ or } (\text{not } A \text{ and } B \text{ and } \text{not } C) \text{ or } (\text{not } A \text{ and } B \text{ and } C) \text{ or } (A \text{ and } B \text{ and } \text{not } C) \text{ or } (A \text{ and } B \text{ and } C)$

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно, как **not**, **and** и **or**.

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа:  $(A \text{ or } \text{not } B) \text{ and } C$

## 8. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

### [Финальный отчет]

На таймере цифрового устройства, ведущем обратный отсчет секунд, можно устанавливать любое начальное количество секунд. Кроме того, по истечении любой очередной секунды можно подавая команды увеличивать или уменьшать текущее количество секунд, установленное на таймере для отсчета. При выполнении такой команды не происходит обычное уменьшение времени на таймере на 1 секунду, а значение изменяется только в соответствии с командой. Изначально на таймере установили значение равное 141 секунде. После запуска таймера выполняли следующие операции:

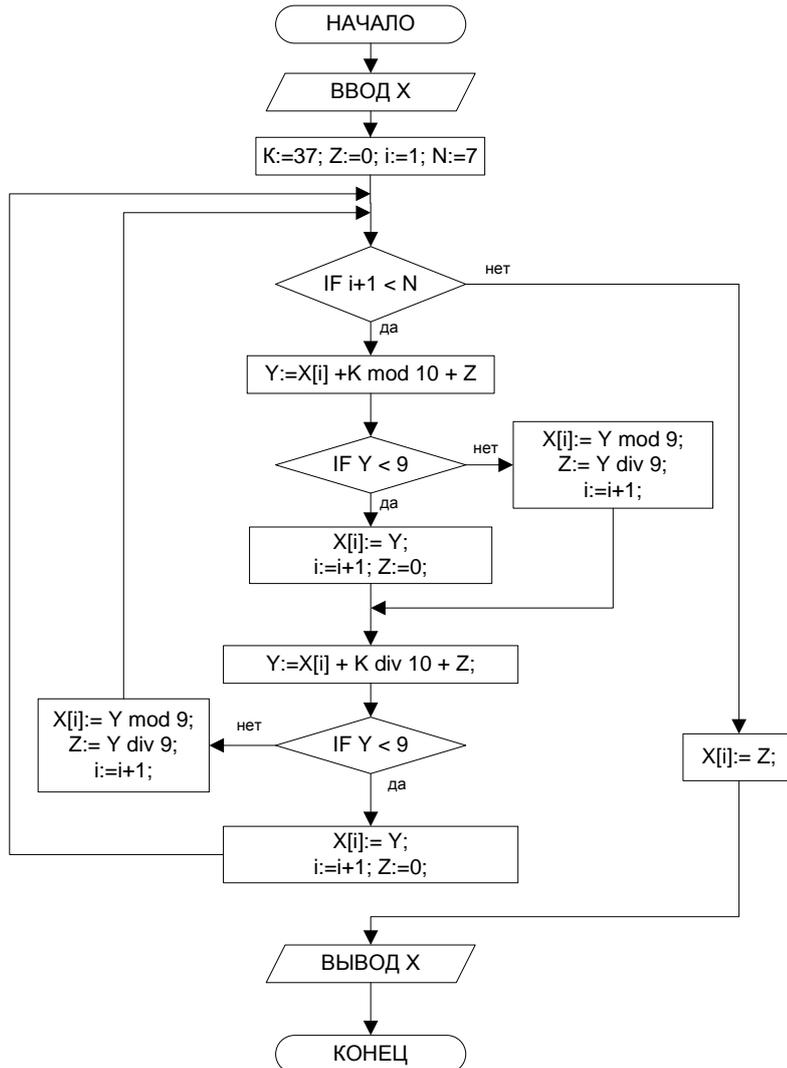
1. По истечении каждых десяти секунд от запуска таймера, добавить к текущему значению на таймере 15 секунд.
2. По истечении каждых трех секунд отсчета от запуска таймера, уменьшить текущее значение на таймере на 10 секунд.
3. При совпадении времени операций 1 и 2 выполнить операцию 1.

Определите, по истечении какого времени таймер закончит работу (будет получено значение 0). В ответе укажите целое число секунд, прошедшее с момента запуска таймера.

## 9. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

### [Магический сдвиг]

Дана блок-схема алгоритма обработки целочисленного массива X длиной N, индексация элементов массива начинается с единицы:



Определите, какие будут выведены значения массива X, если в начале выполнения алгоритма ввели значения {2 4 8 6 3 5 0}. В ответе укажите через пробел значения элементов массива в порядке возрастания их индексов.

## 10. Алгоритмизация и программирование (1 балл)

### [Исключающий массив]

Дана программа обработки целочисленного массива mas из десяти элементов:

Pascal	<pre> var   mas : array [1 .. 10] of integer;   i : integer;  function f(n:integer):integer; begin   f:=n xor 5; end;  begin   for i:=1 to 10 do read(mas[i]);   for i:=1 to 10 do mas[i]:=f(mas[i]); end. </pre>
C	<pre> #include &lt;stdio.h&gt;  int f(int n){   return n^5; }  int main(int argc, char *argv[]){ </pre>

	<pre>int i; int mas[10];  for(i = 0; i &lt; 10; ++i) scanf("%d", &amp;mas[i]); for(i = 0; i &lt; 10; ++i) mas[i] = f(mas[i]);  return 0; }</pre>
Python3	<pre>def f(n):     return n^5  mas = [] for i in range(10):     mas.append(int(input())) mas = list(map(f,mas))</pre>

Определите, какими значениями был заполнен массив `mas`, если в результате выполнения программы в массиве `mas` были получены следующие значения {13 0 7 6 1 4 2 3 12 5}. В ответе запишите через пробел элементы массива `mas` с первого по десятый.

### Отборочный этап 9 и 10 класса. 2 тур (приведен один из вариантов заданий)

#### 1. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (2 балла)

##### [В мире животных]

Даны две таблицы с наименованиями животных и их свойствами (цвет, размер, пища). В каждой таблице 11 строк.

Животное	Цвет	Размер	Пища
орел	коричневый	маленький	хищный
бизон	коричневый	крупный	травоядный
корова	черный	крупный	травоядный
пони	черный	средний	травоядный
олень	коричневый	средний	травоядный
омар	коричневый	маленький	всеядный
кролик	серый	маленький	травоядный
обезьяна	черный	средний	всеядный
утка	коричневый	маленький	травоядный
паук	черный	маленький	хищный
дельфин	серый	крупный	хищный

Животное	Цвет	Размер	Пища
рыба	серый	маленький	всеядный
акула	серый	крупный	хищный
собака	серый	маленький	хищный
змея	коричневый	маленький	хищный
волк	серый	средний	хищный
свинья	черный	средний	травоядный
медведь	коричневый	крупный	всеядный
лев	коричневый	крупный	хищный
енот	серый	средний	хищный
индейка	коричневый	маленький	травоядный
кошка	серый	маленький	хищный

Значения во всех столбцах имеют строковый тип данных и сортируются в лексикографическом порядке.

Сначала строки каждой из таблиц независимо отсортировали по возрастанию значений **одного** из свойств, одинакового для обеих таблиц, так что строки, имеющие одинаковые значения **этого** свойства, могли оказаться между собой в любом порядке.

Затем таблицы объединили в одну (получив таблицу из 22-х строк) и вновь строки отсортировали по возрастанию значений **этого** же свойства. Строки, имеющие одинаковые значения **этого** свойства, опять же могли оказаться между собой в любом порядке.

Известно, что строка, оказавшаяся после первой сортировки на 4 месте в одной из таблиц, после второй сортировки оказалась на 14 месте в общей таблице. Определите количество животных, для строк с которыми это могло бы произойти.

В ответе запишите число.

## 2. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (2 балла)

### [Оргструктура]

Организационная структура компании реализует строгую иерархию подразделений: компания разделена на департаменты, каждый департамент – на отделы. Описать структуру при этом можно следующим образом. Любой неруководящий сотрудник числится только как подчиненный в одном отделе. Любой руководящий сотрудник числится ровно в двух подразделениях: как руководитель в руководимом им подразделении и как подчиненный в вышестоящем подразделении, в которое входит его подразделение. В каждом подразделении есть строго один руководитель и несколько подчиненных. Компания в целом также рассматривается как одно подразделение на наивысшем уровне иерархии, руководителем которого является руководитель компании. Руководитель компании не числится подчиненным ни в каком подразделении. Организационная структура компании зафиксирована в таблицах базы данных приведенных ниже.

Персонал		
ID_Сотрудника_Компании	ФИО	Контактная информация

Подразделение	
ID_Подразделения	Название

Подчинение		
ID_Подразделения	ID_Сотрудника_Компании (Соответствует ID_Сотрудника_Компании из таблицы Персонал)	Статус (может принимать два значения: руководитель, подчиненный)

Известно, что в таблице Персонал 75 записей, включая запись о руководителе компании. Определите **минимально** возможное количество записей в таблице Подчинение, для которых значение поля Статус равно «руководитель», если в любом подразделении должно числиться не менее 3 и не более 5 сотрудников, включая руководителей подразделений.

В ответе укажите целое число.

## 3. Технологии обработки информации в электронных таблицах (3 балла)

### [Неизвестные адреса столбцов]

Дан фрагмент таблицы в режиме отображения формул, где на месте столбцов, обозначенных звездочками, **может быть некоторое (не обязательно 3) количество** столбцов, а [#1] и [#2] — зашифрованные буквы двух идущих **последовательно** столбцов.

	A	B	C	D	*	*	*	[#1]	[#2]
1				=СУММ(B7:B9)					
2									
3									
4									
5									
6									
7	4	=A7+\$B2							=СУММ(A7:#[1])
8									
9	0								
10									
11									
12									
13									

В ячейки, скрытые черными плашками занесены какие-то числа.

Ячейку B7 скопировали во все ячейки диапазона B7:[#1]9, а ячейку [#2]7 скопировали во все ячейки диапазона [#2]7:[#2]9.

После отображения значений оказалось, что ячейка [#1]7 содержит значение 16, ячейка [#2]7 содержит значение 70, ячейка C8 содержит значение 6.5, ячейка [#1]8 содержит значение 16.5, а ячейка [#2]9 содержит значение 63.

Определите, какое значение содержит ячейка D1.

В ответе укажите число.

## 4. Технологии обработки информации в электронных таблицах (1 балл)

### [Определи порядок]

Дана таблица в режиме отображения формул:

	A	B	C	D	E	F	G
1	1	0	0	0	=ДВ.В.ДЕС(СЦЕПИТЬ(A1;B1;C1;D1))	=СТЕПЕНЬ(G\$1;E1)	
2	0	1	0	1			
3	0	0	1	0			
4	0	0	0	1			
5	0	0	0	0			
6	0	0	1	1			
7	0	1	0	0			
8	0	0	1	1			
9						=СУММ(F1:F8)	

Диапазон ячеек A1:D8 заполнен цифрами как показано на рисунке. Формулу из ячейки E1 скопировали во все ячейки диапазона E2:E8. Формулу из ячейки F1 скопировали во все ячейки диапазона F2:F8.

После этого значения диапазона A1:D8 заменили таким образом, что каждый столбец содержал данные, соответствующие одному из столбцов исходного диапазона A1:D8, причем каждому из столбцов в новом диапазоне оказался равен только один из столбцов исходного диапазона. Укажите названия столбцов исходного диапазона в порядке, в котором оказались их данные в новом диапазоне, если в ячейке F9 получено значение 1070266, при условии, что в ячейку G1 записали цифру 3. В ответе укажите подряд без пробелов 4 буквы. Например, ответ BADC означает, что первый столбец нового диапазона заполнили значениями из столбца B исходного диапазона, второй столбец – значениями из столбца A исходного диапазона, третий столбец – значениями из столбца D, а четвертый – значениями из столбца C.

**Примечания.** При изменении значений диапазона A1:D8 не проводилось перемещение групп ячеек, а именно изменялись значения ячеек диапазона так, что результат изменения соответствует перестановке столбцов.

Сопоставление названий функций в Microsoft Excel и OpenOffice.org Calc:

Microsoft Excel (Rus)	Microsoft Excel (Eng)	OpenOffice.org Calc
ДВ.В.ДЕС	BIN2DEC	BIN2DEC
СЦЕПИТЬ	CONCATENATE	CONCATENATE
СУММ	SUM	SUM
СТЕПЕНЬ	POWER	POWER

## 5. Телекоммуникационные технологии (1 балл)

### [Разделение сетей]

Маска сети для IPv4 адресации – это 4-х байтное число, которое делит IP адрес на адрес сети (первая часть) и адрес узла (вторая часть). У всех адресов одной IP-сети совпадают первые части и отличаются вторые. Для части IP адреса, соответствующей адресу сети в маске сети содержатся двоичные единицы, а для части IP адреса, соответствующей адресу узла в маске сети содержатся двоичные нули. Для записи масок сетей часто используется нотация, когда после IP-адреса через «/» указывается число бит, отводимых в маске под адрес сети. Например, для адреса 11.12.0.8 и маски 255.0.0.0 запись будет иметь следующий вид 11.12.0.8/8.

Три устройства (A, B, C) находятся в одной физической сети. Какая маска сети должна быть у устройств B и C, чтобы они были в одной IP-сети, но другой нежели устройство A. Если таких масок сети может быть несколько, укажите ту из них, у которой **меньшее** число бит будет отводиться под адрес сети.

Параметры устройств следующие:

Устройство	IP-адрес/Маска
A	192.168.200.140/27
B	192.168.200.145/??
C	192.168.200.148/??

В ответе укажите целое десятичное число равное количеству разрядов маски содержащих единицы.

## 6. Операционные системы, множественный выбор ответа (2 балла)

### [Потерянные пакеты]

Устройство для хранения данных имеет объем, разбитый на равные по размеру блоки. Все блоки пронумерованы последовательно с 1. Данные поступают на запись в устройство в виде пакетов различного размера. Размер пакета может превышать размер блока. Запись на устройство происходит по следующим правилам:

1. Перед началом записи очередного пакета устройство оценивает размер пакета и ищет непрерывную последовательность блоков достаточную для записи пакета. Если такая последовательность не существует, блок не будет записан.

2. Устройство записывает поступивший пакет данных, начиная с первого свободного блока первой найденной последовательности подходящей длины, занимая требуемое количество блоков.

3. При записи пакета данных последний блок может быть заполнен не полностью, но оставшийся объем памяти будет недоступен для записи данных из последующих пакетов.

4. Запись пакетов происходит последовательно, никаких операций перемещения записанных блоков не производится.

Для записи на устройство поступил 21 пакет данных. Определите, какое количество пакетов **гарантированно** может быть записано на устройство, если:

1. Количество блоков, на которое разбит объем устройства хранения данных, 64.
  2. Размер блока 64 КБайта.
  3. Размер пакета данных не превышает 196500 байт и не может быть менее 132500 байт.
  4. На устройстве есть 5 блоков с записанными ранее данными (эти блоки могут быть расположены не подряд).
- В ответе укажите целое число.

## 7. Технологии программирования (3 балла)

Фирменный поезд на направлении Москва—Санкт-Петербург, состоит только из купейных вагонов. Причем вагоны бывают трех типов: только для мужчин, только для женщин и смешанные. Вагонов первого типа **М** штук, второго **W** штук и третьего **U** штук. Мужчины могут купить билеты только в вагоны первого и третьего типа, а женщины только в вагоны второго и третьего. В каждом вагоне 36 мест.

Аналитический отдел обслуживающей компании предсказал, что на 4 марта билеты на поезд захотят купить 404 мужчины и 238 женщин. Ваша задача — написать программу, которая определит минимальное количество желающих купить билеты, которым не хватит мест.

### Формат входного файла

В единственной строке входного файла **input.txt** находится три натуральных числа **M, W и U** ( $0 \leq M, W, U \leq 20$ ) — количества вагонов каждого типа.

### Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести одно число — минимальное количество желающих купить билеты, которым не хватит мест.

### Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
5 5 5	102
0 0 18	0
12 0 1	202

## 8. Технологии программирования (5 баллов)

Помимо программирования Петя также увлекается баскетболом и любит анализировать идущие матчи. Так и сейчас, смотря очередной матч между командами X и Y в одном из чемпионатов, он начал его анализировать. Это уже не первая игра этих команд в чемпионате — предыдущая закончилась со счетом **a:b**, где **a** — количество очков, набранных командой X, а **b** — командой Y соответственно. Сейчас же текущий счет на табло **c:d**, где опять же **c** — количество очков, набранных командой X, а **d** — командой Y соответственно.

Матч близится к концу, и Петя знает, что команды явно не успеют набрать больше **n** очков до конца матча. Поэтому он задался вопросом — а сколько достаточно набрать очков команде X, чтобы гарантированно одержать победу по сумме очков, набранных в двух матчах? Считается, что если первый матч закончился со счетом **p:q**, а второй со счетом **r:s**, то команда X побеждает, если  $p+r \geq q+s$ .

### Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находятся два натуральных числа **a, b** ( $1 \leq a, b \leq 100$ ) — количество очков, набранных командами X и Y соответственно в первом матче.

Во второй строке находятся два натуральных числа **c, d** ( $1 \leq c, d \leq 100$ ) — количество очков, набранных командами X и Y соответственно в текущем матче.

В последней строке находится одно натуральное число **n** ( $1 \leq n \leq 100$ ) — максимальное количество очков, которое команды могут набрать в сумме за оставшееся время.

### Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла **output.txt** требуется вывести минимальное количество очков, которое достаточно набрать команде X, чтобы гарантировать себе победу. Если в любом случае команда X не может выиграть, требуется вывести **-1**.

### Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt	Пояснение
67 59 93 98 5	1	Если команда X не наберет больше ни одного очка, команда Y может набрать <b>5</b> очков и выиграть по сумме очков, набранных в двух матчах ( $67 + 93 < 64 + 98$ ). Если же команда X наберет еще хотя бы <b>1</b> очко, то команда Y наберет не больше <b>4</b> -х, тогда по сумме очков, набранных в двух матчах, счет будет <b>161:161</b> , то есть команда X одержит победу.
58 59 93 98 5	-1	Даже если команда X наберет все <b>5</b> возможных очков, по сумме очков, набранных в двух матчах, счет будет 157:158, то есть одержит победу команда Y.