

Отборочный этап 7 и 8 класса. 1 тур (приведен один из вариантов заданий)

1. Теоретические основы информатики, одиночный выбор. (1 балл)

[Теория алгоритмов]

Какой из данных терминов является свойством алгоритмов?

1. Массовость
2. Доступность
3. Конфиденциальность
4. Целостность

В ответе укажите только число, соответствующее правильному ответу.

2. Теоретические основы информатики, множественный выбор. (1 балл)

[Архитектура сетей]

Какой(ие) из представленных сетевых протоколов являются протоколами прикладного уровня?

1. HTTPS
2. ESP
3. PPTP
4. FTP
5. NCP

3. Комбинаторика. (1 балл)

[D20 куб]

Как-то раз группа друзей собрались поиграть в настольную приключенческую игру Demons&Dwarfs. В этой игре, чтобы сделать какое-либо действие, нужно бросать двадцатигранные кубики. В сложной ситуации одному из мальчиков нужно было воспользоваться мощным артефактом, от которого зависел успех всей команды. Мальчик кидает два разноцветных двадцатигранных кубика: красный и синий. У каждого кубика грани содержат неповторяющиеся числа от 1 до 20. Для получения артефакта сумма на выпавших гранях должна равняться 33. Помогите ему узнать, сколько вариантов бросков кубиков такие, что на кубиках суммарно выпадет 33? Варианты, отличающиеся цветами кубиков, например, вариант 15 на синем кубике и 18 на красном и вариант 18 на синем кубике и 15 на красном, считаются различными.

В ответе укажите целое число.

4. Системы счисления. (2 балла)

[Волшебное число... или все же слово?]

Путешественник забрел в волшебную город в поисках сокровищ, славы и приключений. На входе его встретил страж и сказал, что не пропустит, пока тот не скажет кодовое слово. Чтобы узнать это кодовое слово, нужно было разгадать загадку, которая выбита в стенах города:

$$201445_6 = \underline{\hspace{2cm}}_{36}$$

Путешественник догадался, что нижние индексы означают основания систем счисления, а также он знал, что при основаниях систем счисления, больших 10, для цифр больше 9 используются последовательно заглавные буквы латинского алфавита.

Помогите путешественнику разгадать загадку, укажите в ответе кодовое слово заглавными латинскими буквами.

5. Кодирование информации, звук. (3 балла)

[Меломан Арсений]

Арсений и его друг Паша очень любят группу AwesomePony. Как только вышел новый альбом, Паша тут же скачал его в идеальном качестве в одноканальной записи без сжатия и захотел поделиться с Арсением. Но у Арсения было свободно только 72 МВ на флешке, и никакие другие файлы удалять нельзя. Тогда Паша предложил перекодировать каждую песню альбома с одинаковым разрешением, равным 16 bit, и некоторой одинаковой частотой дискретизации. Ниже представлена таблица с продолжительностью каждой песни альбома:

Название песни	Продолжительность (минуты:секунды)
Princess Fanta	2:34
Happy elephants	2:26
Marshmallow generator	3:47
Paradise	2:10
Mushrooms vs. stars	3:13

Помогите ребятам 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 хранится никаких дополнительных данных, при этом под каждую песню выделяется целое число блоков размером в 1024 Бита.

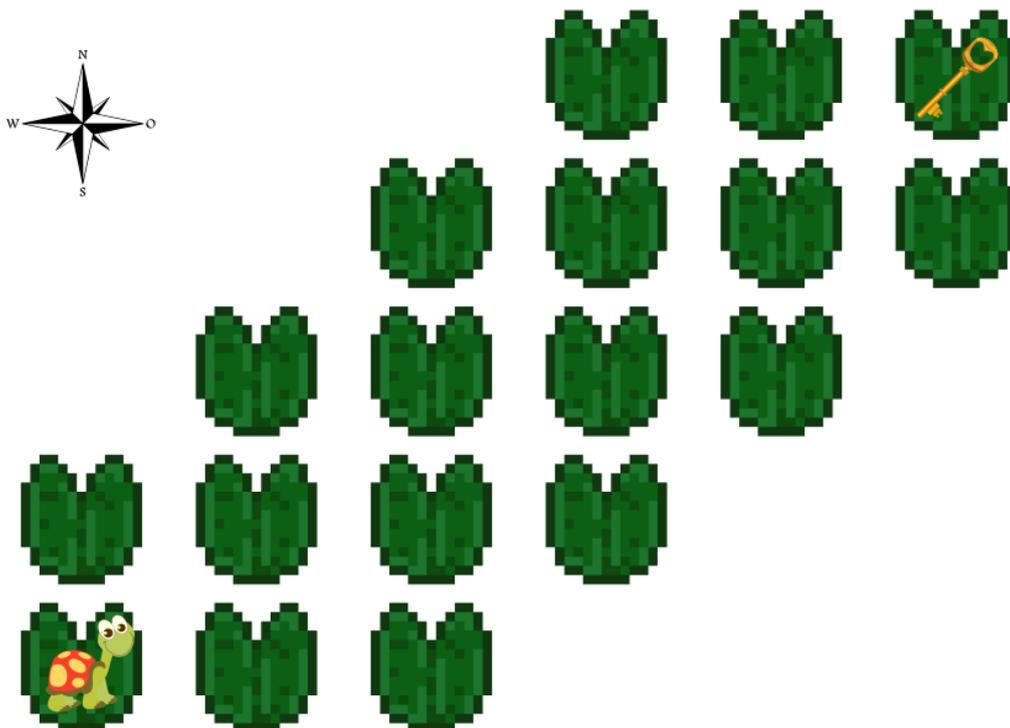
В ответе укажите значение частоты дискретизации в Гц.

6. Алгоритмизация и программирование. (2 балла)

[Тортилла и золотой ключик]

Буратино пришел к черепахе Тортилле за золотым ключиком, но у неё его не оказалось с собой. Тогда мудрой черепахе пришлось пойти домой за ключиком по дорожке из больших кувшинок.

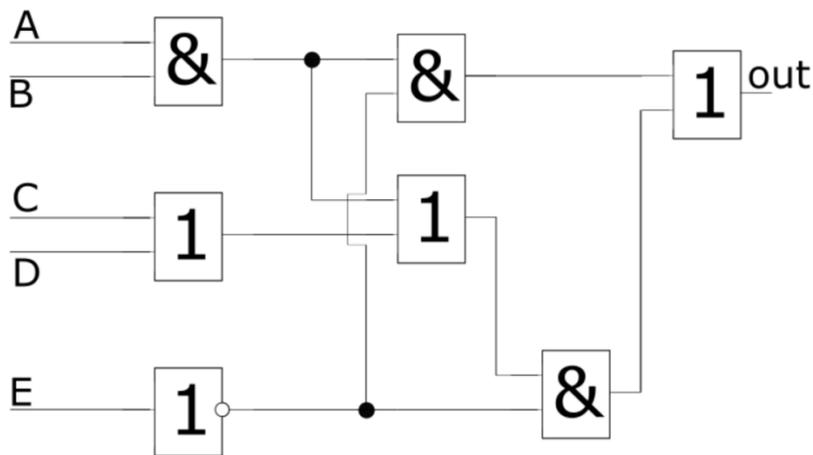
Начинает Тортилла в левом нижнем углу и может идти только на север и на восток, и ей стало интересно, сколько вариантов составить маршрут до правой верхней кувшинки у неё есть?



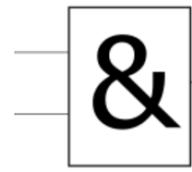
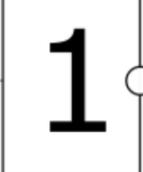
7. Основы логики. (2 балла)

[Логическая схема]

Дана логическая схема.



На схеме указаны обозначения следующих логических операций:

Название логической операции	Конъюнкция (И)	Дизъюнкция (ИЛИ)	Отрицание (НЕ)
Обозначение на схеме			

Примечание:

Для функции «не» известно, что если значение ее аргумента «ложь», то значение функции «истина» и наоборот.

Для функции «и» известно, что если все ее аргументы имеют значение «истина», то функция будет иметь значение «истина», при любых других сочетаниях значений аргументов функция принимает значение «ложь».

Для функции «или» известно, что если все ее аргументы имеют значение «ложь», то функция будет иметь значение «ложь», при любых других сочетаниях значений аргументов функция принимает значение «истина».

Сколько различных наборов аргументов (ABCDE), поданных на вход данной схеме, будут иметь на выходе истину?

8. Основы логики. (1 балл)

[Средневековая вечеринка]

Король Артур собрался праздновать окончание успешного похода за Граалем и пригласил на свою вечеринку 44 гостя. Некоторые из этих гостей лжецы, а некоторые – рыцари. Королю стало интересно, сколько среди гостей рыцарей. Первый гость сказал: «На пире меньше одного рыцаря», второй сказал: «На пире меньше двух рыцарей» и так далее, а 44-ый гость сказал: «На пире меньше 44 рыцарей». Сколько рыцарей было на пиру?

9. Кодирование информации. (3 балла)

[Взломщик Чак]

Алиса и Боб любят шпионское кино, и они решили придумать шифр, благодаря которому они смогут кодировать свои сообщения, чтобы никто не узнал, о чем они говорят.

Друг Алисы и Боба, Чак узнал, как работает шифр Алисы и Боба, и узнал, какой ключ используется.

Ключом является 4-значное число, записанное в десятичной системе счисления. Чак знает ключ, который будет в момент времени 00:00. Каждые 15 минут ключ меняется по следующему правилу:

Пусть X – ключ в момент времени суток 00:00, через 15 минут новый ключ

$$NEW_X = (X + 2764) \text{ MOD } 10000$$

Операция $A \text{ MOD } B$ вычисляет остаток от деления числа A на число B

Ещё через 15 минут за X будет взят действующий ключ и произведена та же операция с ключом.

Как происходит кодирование сообщений:

Исходный ключ, состоящий из 4 цифр – ABCD – делится на 2 пары цифр: AB и CD, образующих два новых числа.

Затем из каждого числа получается одно число: $A' = AB \text{ MOD } 26$, $B' = CD \text{ MOD } 26$

Полученные два числа соответствуют двум буквам латинского алфавита (нумерация букв в алфавите идет с нуля по возрастанию).

Далее к исходному сообщению применяется шифр, в ходе которого буква из алфавита под номером A' заменяется на букву из алфавита под номером B' , буква под номером $A'+1$ заменяется на букву под номером $B'+1$, и так далее. Если окажется, что номер очередной буквы больше, чем 25, то из него вычитается 26.

Пример:

В 00:00 ключ равен 1703, через 15 минут ключ поменяется на 4467.

$A' = 44 \text{ MOD } 26 = 18$, $B' = 67 \text{ MOD } 26 = 15$

Пусть исходное сообщение было ABCABA, тогда зашифрованное сообщение будет записано как YXZXYX.

В 00:00 ключом является число 1925, а в 01:20 Чак перехватил сообщение Алисы с одним словом:

vszcc

Чаку стало интересно, что же Алиса написала Бобу. Помогите Чаку расшифровать данное сообщение. В ответе укажите только слово прописными латинскими буквами.

10. Алгоритмизация и программирование. (2 балла)

[Алгоритм с числом]

Вам дан алгоритм:

```
Алг
Нач
| цел: x = 31678969, s = 0, cnt = 0, t = 1, k = 0
|
| нц пока x >= 10
| | нц пока x != 0
| | | k = (x mod 10 + x div 10 mod 10) mod 10;
| | | s = s + k * t
| | | x = x div 100
| | | t = t * 10
| | кц
| | cnt = cnt + 1
| | x = s
| | s = 0
| | t = 1
| кц
| Вывод x, cnt
Кон
```

Операция $A \div B$ вычисляет результат целочисленного деления числа A на число B
Операция $A \bmod B$ вычисляет остаток от деления числа A на число B

В ответе укажите два числа через запятую без пробелов – результат работы данного алгоритмы.