

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 8 математико-информационный класс**

1 часть

В первой части необходимо дать только ответ на вопрос.

Задание 1. (1 балл)

Ваня выполнял работу, последовательно переходя на один уровень вверх или вниз. Известно, что все имена каталогов на диске уникальны.

Ваня начал работу в каталоге C:\Учёба\9класс\информатика\проекты, через некоторое время оказался в каталоге C:\Учёба\9класс\литература\сочинения, затем оказался в каталоге C:\Хобби\фото\поездки, и наконец, оказался в каталоге C:\Учёба\9класс. Каково наименьшее возможное суммарное количество переходов на один уровень вниз за всё время работы?

Ответ: 7

Задание 2. (1 балл)

Дано 70 символов, которые необходимо закодировать с помощью комбинаций цифр 0 и 1 одинаковой минимально возможной длины. Какой минимальной длины должно быть кодовое слово?

Ответ: 7

Задание 3. (2 балла)

Канал связи передаёт данные со скоростью 10 Кбайт/с. Каждый пакет данных состоит из 10 фотографий 100 на 128 пикселей, с использованием 128 цветов в палитре. Для каждого пакета дополнительно выделяют 640 байт служебной информации. Необходимо дать ответ на вопросы:

- 1) Сколько секунд займет передача 1 пакета?
- 2) Сколько таких пакетов можно передать за 35 секунд, если каждый пакет перед отправкой будет сжиматься на 30%?

Ответ:

- 1) 7
- 2) 4

Задание 4. (1 балл)

На парте в ряд лежали 28 пропусков 9Е класса СУНЦ УрФУ лицевой стороной вверх. Маша перевернула 15 пропусков, затем Даша перевернула 16 пропусков, а после этого Дима – 17. В результате все пропуски лежат лицевой стороной вниз. Сколько пропусков было перевернуто три раза?

Ответ: 10

Задание 5. (1 балл)

Встретились три ученика — Петя, Ваня и Коля. Про каждого известно, что один всегда говорит правду, другой всегда врёт, а третий то врёт, то говорит правду (он «хитрый»).

На вопрос «Кем является Ваня?» они ответили так:

Петя: «Ваня — точно лжец».

Ваня: «Я хитрец!»

Коля: «Ваня всегда говорит правду».

Кто из них честный, кто лжец, а кто хитрец?

В качестве ответа заполните таблицу:

Честный	лжец	хитрец

Ответ:

Честный	лжец	хитрец
Петя	Ваня	Коля

Задание 6. (2 балла)

Автомат получает на вход четырёхзначное натуральное число и строит новое число по следующему алгоритму:

- 1) вычисляются суммы первой и второй, второй и третьей и третьей и четвёртой цифр;
- 2) из полученных сумм отбрасывается наименьшая;
- 3) остальные суммы записываются в порядке невозрастания (убывания или равно).

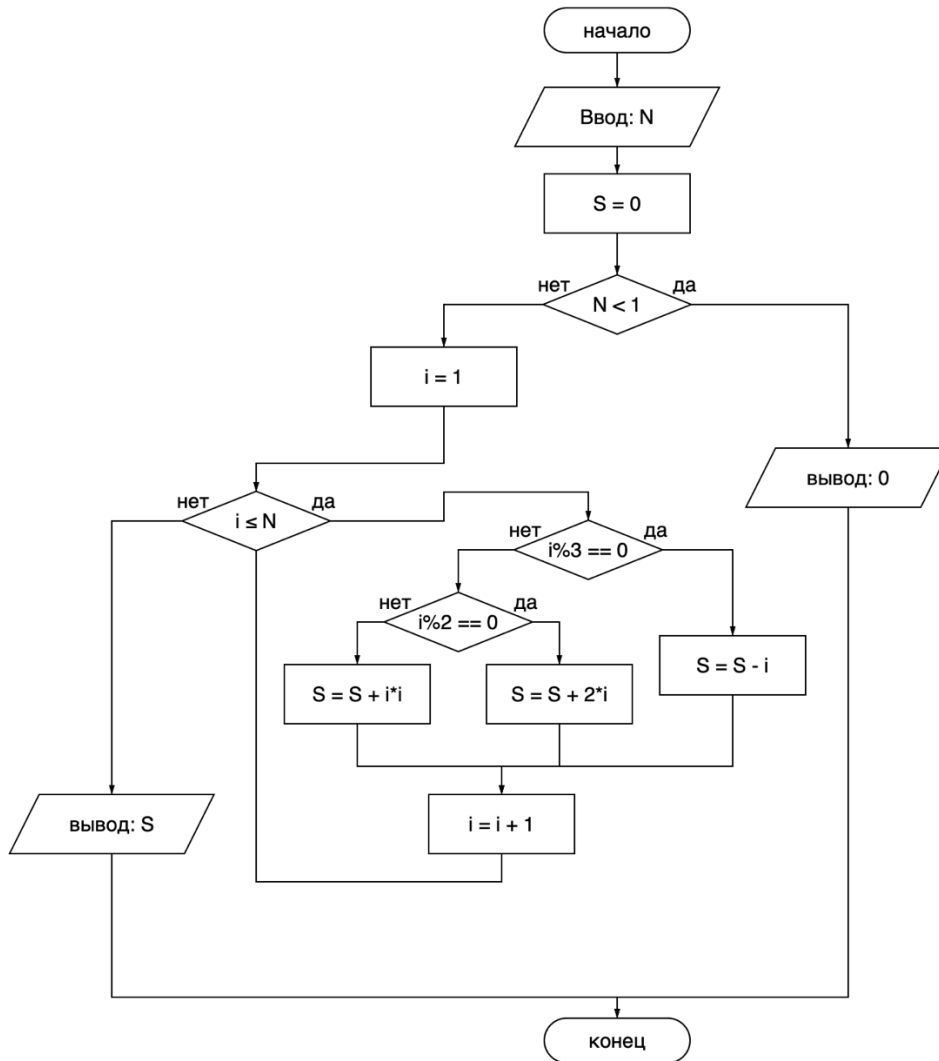
Пример. Исходное число: 1284. Суммы: $1 + 2 = 3$; $2 + 8 = 10$; $8 + 4 = 12$ Отбрасывается наименьшая сумма 3 Результат: 1210

Укажите наименьшее и наибольшее число, при вводе которого автомат выдаёт значение 157
В качестве ответа запишите сначала наименьшее число, потом наибольшее.

Ответ: наименьшее – 1078, наибольшее – 9616.

Задание 7. (3 балла)

Дана блок-схема:



Дайте ответ на три вопроса:

- 1) Что выдаст программа, если $N = 8$?
- 2) Что выдаст программа, если $N = 214$?
- 3) Необходимо найти минимальное натуральное значение для N такое, чтобы результат программы был равен 214?

Ответ:

- 1) 94
- 2) 1081475
- 3) 12

Задание 8. (2 балла)

Ниже на трёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число X , этот алгоритм печатает одно число. Укажите наименьшее число X , большее 26, при вводе которого алгоритм печатает число 7.

Python	Паскаль	C++
<pre>x = int(input()) s = 0 while x > 0: s = s + x % 4 x = x // 2 print(s)</pre>	<pre>var x,s:integer; begin read(x); s := 0; while x>0 do begin s := s + x mod 4; x := x div 2; end; writeln(s); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, s = 0; cin >> x; s = 0; while (x > 0) { s = s + x % 4; x = x / 2; } cout << s << endl; return 0; }</pre>

Ответ: 35

Задание 9. (2 балла)

В каталоге D:\DATA находятся файлы:

- 1) rep2026_fin.txt
- 2) report_2026_final.txt
- 3) repor_2026__.txt
- 4) reporA_2026.txt
- 5) repor1_2025.docx
- 6) repor12_2025.docx
- 7) repor_2025_draft.docx
- 8) repo_2027.txt
- 9) report_2026a.txt
- 10) report_20.txt
- 11) repor_20266.txt
- 12) repor_2026b_fin.csv
- 13) reporX_2026_fin.backup.txt
- 14) repor_22026.txt
- 15) repor_202x6.txt
- 16) repor_2026_fin.old
- 17) repor_2026_fin.txt
- 18) repor_2025_fin.txt
- 19) repor_202A_fin.txt
- 20) repor_2036_fin.txt

Были последовательно выполнены три операции:

- 1) Сначала удалили все файлы, соответствующие маске: `repor*2026?*.*`
- 2) Затем переместили оставшиеся файлы, соответствующие маске `repor?_20??*.???` в каталог `D:\ARCHIVE\REPORTS`.
- 3) После этого удалили из каталога `D:\ARCHIVE\REPORTS` все файлы, соответствующие маске `*2025*.*`

Определите какие файлы в итоге окажутся в каталоге `REPORTS` после выполнения всех трёх операций? В качестве ответа укажите номера файлов в возрастающем порядке без разделителей.

Ответ: 4

Задание 10. (2 балла)

Алфавит состоит из 5 символов: A, B, C, D, E.

Они кодируются неравномерным двоичным кодом:

- A: 0
- B: 01
- C: 011
- D: 10

Е: 11

Обратите внимание: некоторые кодовые слова являются началом других, поэтому однозначность декодирования не гарантирована.

Рассмотрим следующие двоичные последовательности (записаны без разделителей между кодовыми словами):

- 1) 01101110
- 2) 0111011110
- 3) 0011011110
- 4) 011011110

Найдите последовательность, которая расшифровывается однозначно при условии, что каждая буква используется ровно один раз.

В качестве ответа запишите номер последовательности и её расшифровку без пробелов и запятых.

Например, если вы считаете, что подходящая 2-ая строка однозначно декодируется как А С Е, нужно в ответ записать: 2АСЕ

Ответ: 3АСВЕД

Задание 11. (2 балла)

На рисунке пересекаются три фигуры: круг, треугольник и прямоугольник. В разных частях рисунка нарисованы цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Расположение цифр таково:

Цифры 1 и 2 лежат только внутри прямоугольника, но вне круга и вне треугольника.

Цифра 3 лежит внутри круга и треугольника, но вне прямоугольника.

Цифра 4 лежит внутри треугольника и прямоугольника, но вне круга.

Цифра 5 лежит внутри всех трёх фигур одновременно: круга, треугольника и прямоугольника.

Цифра 6 лежит вне всех трёх фигур (не в круге, не в треугольнике, не в прямоугольнике).

Рассмотрим следующие высказывания:

- а) «Если цифра находится в треугольнике, то она находится в круге или в прямоугольнике».
- б) «Существует цифра, которая находится одновременно в круге и в треугольнике, но не в прямоугольнике».
- в) «Все цифры, находящиеся в прямоугольнике, находятся и в треугольнике».
- г) «Не каждая цифра, находящаяся в круге, находится в прямоугольнике».
- д) «Если цифра находится в круге и не находится в прямоугольнике, то она находится в треугольнике».

Для каждого высказывания укажите, истинно оно или ложно для описанного рисунка. В качестве ответа запишите последовательность 0 и 1, если высказывание истинно – 1, если ложно – 0. Запишите ответ без разделителей, т.е. ожидаемый ответ – это последовательность, состоящая из 0 и 1 длины 5.

Ответ: 11011

Задание 12. (2 балла)

Четверо друзей — Ира, Петя, Лена и Максим — ходят в разные кружки во Дворце творчества: театр, программирование, плавание и фотография.

Каждый занимается ровно в одном кружке, и кружки у всех разные.

Известно, что:

- Программист и пловец каждый день видятся только на переменах в школе и никогда не ездят вместе во Дворец творчества.
- Ира и Лена живут в одном доме и всегда добираются до Дворца вместе.
- Максим младше Иры, но старше Пети.
- Человек, который ходит в театр, каждый раз просит у Максима помочь выучить текст для выступления.
- Петя боится воды и точно не ходит в плавание.
- Программист старше того, кто ходит в фотографию, но младше того, кто ходит в театр.
- Пловец не живёт в одном доме с тем, кто ходит в фотографию.

Определите, кто из ребят в каком кружке занимается.

Ответ: Ира – театром, Петя – фотографией, Лена – плавание и Максим – программирование.

Задание 13. (2 балла)

На доске написано число 2026. Разрешено за один ход заменить число X на доске на $X+3$ или $X-6$. Можно ли за несколько ходов получить число 1?

Если ответ нет, то в качестве ответа запишите 0, если ответ да, то необходимо привести пример, где количество операций $X+3$ минимальное, в качестве ответа запишите сначала количество операций типа $X+3$, а потом $X-6$.

Например, чтобы из числа 20 получить число 8, необходимо 0 раз $+3$ и 2 раза -6 , тогда ответ будет равен 02.

Ответ: 1338

Задание 14. (3 балла)

Дан некий алгоритм, который из числа N получает 1. Он работает следующим образом: если N чётное, делит на 2; если нечётное, умножает на 3 и прибавляет 1.

Через сколько шагов алгоритм завершится для $(N = 3^{10} + 2)$, если завершение происходит при достижении 1?

Ответ: 73

Часть 2

В каждом задании необходимо привести полное решение задачи. Это должен быть код на любом языке программирования.

Задание 15. (3 балла)

Число N — четырёхзначное. Известно, что сумма его цифр равна 7.

Сколько таких четырёхзначных чисел существует?

Решение:

$k = 0$

```
for a in range(1, 8):
    for b in range(8):
        for c in range(8):
            for d in range(8):
                if a + b + c + d == 7:
                    k += 1
```

print(k)

Ответ: 84

Задание 16. (3 балла)

Сколько двузначных чисел удовлетворяют высказыванию:

либо число чётное и сумма цифр > 10 , либо цифры одинаковые и сумма цифр ≤ 10 ?

Решение:

$k = 0$

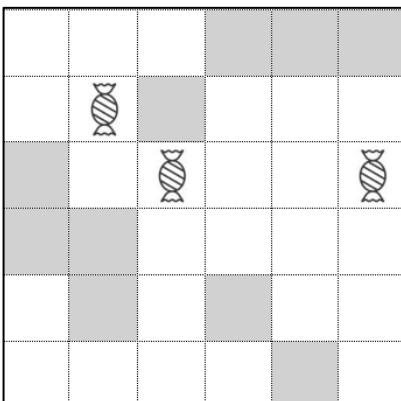
```
for a in range(1, 10):
    for b in range(10):
        if (b%2 == 0 and a + b > 10) or (a==b and a+b<=10):
            k += 1
```

print(k)

Ответ: 21

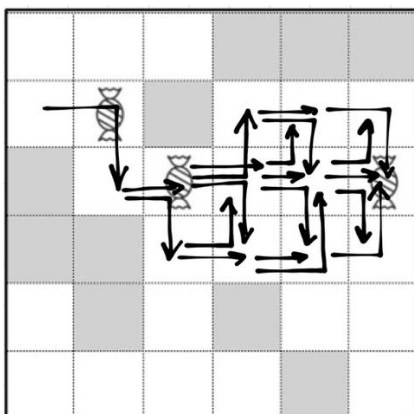
Задание 17. (4 балла)

Исполнитель Ходунок живет на квадратном поле размером 6×6 клеточек. Он может двигаться только вправо, влево и вниз (за один шаг два перемещения, если это возможно), вправо и вверх (за один шаг два перемещения, если это возможно). В некоторых клетках поля находится лава. Эти клетки на рисунке отмечены серым цветом, их Ходунок избегает, потому что они небезопасны. Также есть несколько клеток, в которых находятся конфеты, Ходунок хочет попасть во все такие клеточки (они обозначены символом Конфетки). Сколько различных безопасных путей есть у Ходунка, чтобы из какой-то левой клетки попасть в какую-то правую?



Решение:

Путь должен содержать конфетку, но не сказано, что должен останавливаться на клетке с конфеткой. Можно стартовать только со второй сверху слева клетки:



вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо	вправо вниз
вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо и вниз	вправо
вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо и вниз	вправо и вниз
вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо и вниз	вправо вверх
вправо и вниз	вправо	вправо	вправо вверх	вправо вниз
вправо и вниз	вправо	вправо	вправо	вправо вверх
вправо и вниз	вправо	вправо	вправо	вправо
вправо и вниз	вправо	вправо	вправо	вправо вниз
вправо и вниз	вправо	вправо	вправо вниз	вправо вверх
вправо и вниз	вправо	вправо и вниз	вправо вверх	вправо вверх
вправо и вниз	вправо	вправо и вниз	вправо вверх	вправо
вправо и вниз	вправо	вправо и вниз	вправо вверх	вправо вниз
вправо и вниз	вправо	вправо и вниз	вправо	вправо вверх
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо вверх	вправо вверх	вправо вниз
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо вверх	вправо	вправо вверх
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо вверх	вправо	вправо
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо вверх	вправо	вправо вниз
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо вверх	вправо вниз	вправо вверх
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо вверх
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо	вправо вверх	вправо вниз
вправо и вниз	вправо и вниз	вправо	вправо	вправо вверх

Получаем 22 строки, то есть 22 варианта путей.

Ответ: 22

Задание 18. (3 балла)

По прямой улице стоят дома, пронумерованные подряд натуральными числами: 1, 2, 3, 4, На некоторых домах висят специальные датчики освещения: датчик установлен на каждом доме, номер которого кратен числу C (то есть на домах с номерами $C, 2C, 3C, \dots$).

Пешеход идёт вдоль улицы и проходит мимо домов с номерами от A до B включительно и считает дома с датчиками. Сколько таких домов он насчитает?

Формат входных данных

Во входных данных записаны три натуральных числа A, B и C , каждое число в отдельной строке ($1 \leq A \leq B \leq 2 \times 10^9, 1 \leq C \leq 2 \times 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество домов с датчиками на участке от A до B включительно.

Пример

Входные данные	Выходные данные
1850 1900 50	2

Решение:

```
A = int(input())
B = int(input())
C = int(input())
ans = B // C - (A - 1) // C
print(ans)
```

Задание 19. (3 балла)

Николай придумал новую операцию над целыми числами: от числа отделяется последняя цифра его десятичной записи и к получившемуся после отделения числу прибавляется эта отделившаяся цифра, умноженная на сто. Если предыдущее число было однозначным, то после отделения его последней цифры получается ноль. Для заданного начального числа выдайте результат, который получится после применений придуманной Николаем операции.

Формат входных данных

В первой строке записано исходное число.

Во второй строке – количество повторений операций к заданному исходному числу.

Пример

Входные данные	Выходные данные
12345 2	573

Решение:

```
x = int(input())
k = int(input())
for _ in range(k):
    d = x % 10
    q = x // 10
    x = q + d * 100
print(x)
```

Задание 20. (3 балла)

Маленькая Роза очень любит розы, поэтому мама выделила ей участок N метров на M метров для посадки цветов. Роза планирует купить необычные розы, один цветок занимает квадрат 1 метр на 1 метр. Роза хочет сделать очень красиво, поэтому она не хочет сажать цветы по соседству, но по диагонали можно. Необходимо определить какое максимальное количество роз сможет посадить Роза?

Формат входных данных

Во входных данных записаны два натуральных числа N и M , каждое число в отдельной строке ($1 \leq N, M \leq 2 \times 10^9$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — максимальное количество роз, которые сможет посадить Роза по данной схеме.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 3	3

Решение :

```
n = int(input())
m = int(input())
print((n * m + 1) // 2)
```

Задание 21. (5 баллов)

Микрокалькулятор умеет выполнять с натуральным числом две команды:

- 1) умножить число на 2;
- 2) переставить любые две цифры числа местами.

Необходимо найти какую-то последовательность команд минимальной длины, которая переводила бы число 6 в число N, в качестве ответа написать количество команд, если такое невозможно, то вывести -1.

Формат входных данных

Во входных данных записано натуральное число N ($N \leq 99999$).

Формат выходных данных

Выведите минимальное количество команд для получения числа N из числа 6.

Примеры

Входные данные	Выходные данные
6	0
184	-1
84	4
663	9

Решение.

Задача достаточно сложная в реализации, поэтому засчитывался верно описанный, даже если он не реализован до конца, алгоритм.

Идея алгоритма:

Заметим, что операция умножения на 2 или переставление местами цифр не меняет свойство делимости на 3, поэтому если число N не делится на 3, то ответ -1. Для остальных N попытаемся построить необходимую последовательность команд.

1. За 1 шаг из числа 6 мы можем получить только число 12.
2. Из числа 12 мы можем получить 21 и 24. Для них ответ 2.
3. Из числа 21 можем получить 42 и 12 (но 12 уже было). Из числа 42 можем получить 24 (уже было) и 84. Для чисел 42 и 84 ответ 3.
4. Также рассмотрим все числа, которые мы можем получить из 42 и 84, получим числа, для которых ответ 4.

На каждом шаге мы будем рассматривать числа, находящиеся на «расстоянии» k от 6, т.е. числа, до которых минимальная последовательность состоит из k команд. Для каждого такого числа запишем числа, которые можно из него получить. Для этого нужно переставить местами каждую пару цифр числа и умножить число на 2. Если число не встречалось, пропускаем его, иначе записываем в список (список чисел, на расстоянии k+1 от 6). Если встречаем число, большее 99999, то пропускаем его (это условие было пропущено в формулировке задачи, поэтому принималась любая реализация алгоритма).

Если число n удалось получить, выписываем для него ответ, иначе выводим -1.

Пример решения:

```
n = 6
d = [-1] * 100000 # список расстояний до числа 6.
d[6] = 0
current_list = [6] # Список чисел на расстоянии k от 6
k = 0
while current_list: # пока список не пуст
    k += 1
    temp = [] # новый список чисел на расстоянии k+1 от 6
    for x in current_list:
        x_str = str(x)
        digits = len(x_str)
        # переставляем местами все пары цифр
        for i in range(digits):
            for j in range(i+1, digits):
                x_new = x_str[:i] + x_str[j] + x_str[i + 1:j] + x_str[i] + x_str[j + 1:]
                x_new = int(x_new)
                if d[x_new] == -1:
```

```
        d[x_new] = k
        temp.append(x_new)
x_new = x * 2
if x_new > 99990: continue
if d[x_new] == -1:
    d[x_new] = k
    temp.append(x_new)
current_list = temp # записываем новый список в текущий
```

```
n = int(input())
print(d[n])
```