

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 8 математико-информационный класс
20 марта 2025 года**

1 часть.

В первой части необходимо дать только ответ на вопрос.

Задание 1. (1 балл)

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

В каталоге пользователя “MY_WORK” имеются файлы. Ниже они приведены в виде нумерованного списка:

1. **bullet.com**
2. **balet1.doc**
3. **client.xls**
4. **planeta.geo**
5. **battle.txt**
6. **tablet.doc**
7. **button.tel**
8. **valley.rtf**
9. **duplete.cab**
10. **servlet.loc**

Сначала из этого каталога удалили файлы, соответствующие маске ***et.***

Затем из “MY_WORK” в каталог “MY_HOMEWORK” перенесли файлы, соответствующие маске ***1?e*.***

Отметьте файлы, перенесенные в каталог “MY_HOMEWORK”.

Ответ: client.xls, valley.rtf

Задание 2. (1 балл)

Дан текстовый файл data.txt, содержащий англоязычный текст. Известно, что в нем 1024 слова, средняя длина слова 5 символов. Все слова разделяются пробелами. Также в тексте присутствует 210 знаков препинания. Каков информационный объем файла в Килобайтах, если используется кодировка ASCII, в которой каждому символу соответствует код длиной 8 бит?

Ответ дайте с точностью до 2 знаков после запятой.

Ответ: 6.20

Задание 3. (1 балл)

Пусть X – натуральное число. Даны три высказывания:

- Высказывание **P**: X больше 5;
- Высказывание **Q**: X не меньше 8;
- Высказывание **R**: X не равно 9.

Определите, при каких значениях X истинно высказывание: **(P И НЕ (Q)) ИЛИ (НЕ R)**

В ответ запишите все найденные числа через пробел.

Ответ: 6 7 9

Задание 4. (2 балла)

Дано высказывание (А ИЛИ НЕ В) И (НЕ А ИЛИ С). Какие из следующих комбинаций значений переменных (А, В, С) делают высказывание истинным?

- А) (ИСТИНА, ИСТИНА, ИСТИНА)
- Б) (ЛОЖЬ, ЛОЖЬ, ЛОЖЬ)
- В) (ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА)
- Г) (ИСТИНА, ЛОЖЬ, ЛОЖЬ)

Ответ: АБ

Задание 5. (2 балла)

В IT-компании работает 200 человек. Среди сотрудников компании провели анализ знаний языков программирования. По результатам опроса составили таблицу:

Python	100
Java	80
C++	40
Python & Java	20
Python & C++	25
Java & C++	15
Python & Java & C++	5

(& - логическая операция И)

1. Сколько человек знают только Python?
2. Сколько человек знают только Java?
3. Сколько человек знают только C++?
4. Сколько человек не знают ни одного из этих трех языков?

Ответ: Знают только Python 60 человек. Знают только Java 50 человек. Знают только C++ 5 человек. Не знают ни одного из этих трех языков 35 человек.

Задание 6. (2 балла)

Исполнитель: “Шифровальщик” получает на вход целое число и выполняет следующие действия:

1. Если число четное, делит его на 2. А если число нечетное, вычитает 1 и делит на 2.
2. Повторяет этот шаг, пока не получит 1.
3. Запоминает количество выполненных делений.

Условие: “Шифровальщик” выполнил описанные действия и в итоге получил 1, а количество выполненных делений было равно 5. Какое наибольшее положительное целое число могло быть на входе?

Ответ: 63

Задание 7. (2 балла)

Робот-художник перемещается по клетчатой плоскости, оставляя за собой след. Изначально он находится в точке (0, 0). Ему дана следующая программа:

Повторить N раз:

Сделать шаг вправо

Повторить M раз:

Сделать шаг вверх

Сделать шаг влево

Сделать 2 шага вниз

После выполнения программы робот оказался в точке (3, 5). Найдите значения N и M.

Ответ: 10 7

Задание 8. (3 балла)

В области имеются 6 населенных пунктов, соединенных дорогами. Требуется построить две пожарные станции в разных пунктах так, чтобы в случае пожара максимальное время прибытия пожарной бригады к месту пожара было минимальным. В таблице указаны длины дорог между пунктами, пустая клетка означает, что дороги не существует.

	A	B	C	D	E	F
A		9			2	9
B	9		4	1		
C		4		6	8	
D		1	6		3	2
E	2		8	3		3
F	9			2	3	

В ответе укажите два пункта, в которых нужно установить пожарные станции, и максимальное время прибытия бригады.

Ответ: А В или В А или В Е или Е В, 4

Задание 9. (2 балла)

В классе трое новых учеников, все они отдают предпочтение разным предметам: физике, алгебре и информатике. На вопрос учителя: «Какой предмет вам нравится больше всего?», ребята ответили следующим образом: «Максиму нравится физика, а Диме нет, и Грише не нравится алгебра». В течение первой четверти учитель заметил, что только из их ответа только одно утверждение верно, а два других ложны. Какому предмету отдает предпочтение каждый из учеников?

Ответ: Максиму нравится алгебра, Диме – физика, Грише – информатика.

2 часть.

В каждом задании необходимо привести полное решение задачи. В случае задачи на программирование, это должен быть код на любом языке программирования либо на алгоритмическом языке (например, Кумир).

Задание 10. (4 балла)

Исполнитель “Арифметика” имеет целочисленную переменную: a . Он выполняет следующую программу:

начало

ввод a

$s = 0$

$p = 1$

пока $a > 0$

$s = s + a \bmod 10$

$p = p * (a \bmod 10)$

Примечание. Операция $a \bmod b$ вычисляет остаток от деления числа a на число b , операция $a \operatorname{div} b$ вычисляет целую часть от деления числа a на число b .

a = a div 10

конец пока

вывод s, p

конец

Если на вход программы подали натуральное число, не более 10000, а результатом работы программы стали числа 10 и 24, какое значение могло быть у исходного числа a ?

В ответ укажите количество всевозможных вариантов числа a .

Решение:

В переменной s записана сумма цифр, а в переменной p – произведение цифр числа.

Сумма цифр = 15, а произведение = 24. Двухзначных чисел с произведением цифр 24 и суммой 10 всего два: 46 и 64.

Единственная подходящая тройка цифр - это 2, 2, 6. Подходящих трехзначных чисел три: 226, 262, 622.

У четырехзначного числа единственный вариант набора цифр: 1, 2, 3, 4. Количество таких чисел равно $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

Тогда количество подходящих чисел будет равно $2 + 3 + 24 = 29$.

Также задачу можно было решить, написав программу для перебора подходящих вариантов значения a :

Приведём одно из возможных решений на языке Python:

```
answer = 0
for a in range(1, 10000):
    p = 1
    s = 0
    while a > 0:
        s += a % 10
        p *= a % 10
        a //= 10
    if s == 10 and p == 24:
        answer += 1
print(answer)
```

Ответ: 29

Задание 11. (6 баллов)

У Альберта в качестве пин-кода от банковской карты используется такое простое четырехзначное число, для которого сумма первых трёх цифр равна последней цифре. После 10 неправильных попыток ввода пин-кода карта блокируется. Можно ли гарантированно ввести правильный пароль и не заблокировать карту, если Альберт его забыл? Ответ обоснуйте.

Решение:

Простое четырехзначное число лежит в диапазоне от 1000 до 9999. Именно в этом диапазоне необходимо найти простые числа, удовлетворяющие условию "сумма первых трёх цифр равна

последней цифре". Если представить простое число в виде \overline{abcd} , то условие будет выглядеть следующим образом: $a+b+c=d$

Всего простых чисел, подходящих под условие – 8 (1427 1607 2237 2417 3137 3407 4127 4217)
Значит, если Альберт забыл пин-код, он сможет перебрать все возможные варианты без блокирования карты. Перебор подходящих простых чисел можно осуществить при помощи программы либо аналитически.

Приведём одно из возможных решений на языке Python:

```
for a in range(1000, 10000):
    d1 = a // 1000
    d2 = a // 100 % 10
    d3 = a // 10 % 10
    d4 = a % 10
    if d1 + d2 + d3 != d4:
        continue
    for d in range(2, a): # проверим, что a - простое
        if a % d == 0:
            break
    else:
        print(a)
```

Ответ: ДА

Задание 12. (8 баллов) **В качестве решения необходимо сдать текст программы**

Варя хочет купить N одинаковых пончиков. Пончики продаются только наборами, причем в каждом наборе ровно 3 пончика, и в каждом наборе обязательно есть хотя бы один пончик с шоколадом и хотя бы один — с клубникой. Какое минимальное количество наборов нужно купить Варя?

Входные данные

В единственной строке задано число N ($1 \leq N \leq 10^9$) — количество необходимых пончиков одного типа.

Выходные данные

Выведите единственное число — количество наборов, которые должна купить Варя.

Примеры:

Входные данные:	Выходные данные:
3	2
4	3

Решение:

Если купить $2K$ наборов, то в них всегда можно выбрать $N = 3K$ одинаковых пончиков. Если N кратно трем, то ответ $N // 3 * 2$. Если же количество пончиков не кратно трем, то потребуется еще один набор.

Приведём одно из возможных решений на языке Python:

```
n = int(input())
answer = n // 3 * 2
if n % 3 != 0:
    answer += 1
print(answer)
```

Задание 13. (8 баллов) В качестве решения необходимо сдать текст программы.

У Миши есть радиоуправляемая машинка. На пульте у машинки есть всего две кнопки: «+» и «-». Первая кнопка увеличивает скорость машинки на 1 см/с, а вторая - уменьшает на 1 см/с, при этом если скорость машинки уже равна нулю, то она остается равной нулю. Миша играл с машинкой n секунд. Изначально скорость машинки была нулевой, затем каждую секунду Миша нажимал одну из двух кнопок. Посчитайте, на сколько сантиметров уехала машинка за это время.

Входные данные

Первая строка ввода содержит число n ($1 \leq n \leq 100$). Вторая строка содержит последовательность кнопок, которые нажимал Миша.

Выходные данные

Выведите одно число – расстояние в сантиметрах, на которое уехала машинка за n секунд.

Примеры:

Входные данные:	Выходные данные:
4 ++-+	6
3 ---	0
5 +----+	2

Решение: Приведём одно из возможных решений на языке Python:

```
n = int(input())
s = input()
v = 0
l = 0
for c in s:
    if c == '+':
        v += 1
    elif v > 0:
        v -= 1
    l += v
print(l)
```

Задание 14. (8 баллов) В качестве решения необходимо сдать текст программы

На орбитальной станции есть N контейнеров с массами от 1 до N кг. Для сохранения равновесия станции необходимо разместить контейнеры в двух отсеках А и В так, чтобы разница масс между отсеками была равна нулю. Для каждого контейнера определите, в какой отсек его поместить, или установите, что равновесие невозможно.

Входные данные

Вводится целое неотрицательное число N , не превосходящее 10^5 .

Выходные данные

Выведите последовательность из N символов «А» или «В», соответствующих контейнерам, в которые нужно поместить грузы с весом от 1 до N так, чтобы сумма получившихся весов была равна 0. Если задача имеет несколько решений, нужно вывести один (любой) ответ. Если задача не имеет решения для данного N , нужно вывести число -1.

Примеры:

Входные данные:	Выходные данные:
3	ААВ
2	-1

Пояснение. В первом примере грузы с массами 1 и 2 помещаем в отсек А, третий груз в отсек В.

Решение.

Воспользуемся тем фактом, что в последовательности чисел от a до b суммы чисел, находящихся на равном расстоянии от начала и конца, т.е. $(a + x) + (b - x)$, одинаковые.

Если N кратно четырем, то мы можем поместить первый и последний груз в отсек А, второй и предпоследний – в отсек В (они уравновесятся), и так разместить все грузы.

Если $N \% 4$ равен 3, то можем воспользоваться первым примером из задачи. Разместим грузы 1-3 как в примере, а количество остальных будет кратно 4, т.е. размещаем их как в случае 1 (существуют и другие идеи размещения грузов).

В остальных случаях сумма чисел оказывается нечетной, следовательно разместить грузы не получится.

Приведём одно из возможных решений на языке Python:

```
n = int(input())
if n % 4 == 0:
    print(("ABBA" * (n // 4)))
elif n % 4 == 3:
    print("AAB" + ("ABBA" * (n // 4)))
else:
    print("-1")
```

(в этом решении мы пользуемся тем, что для любых последовательных чисел размещение АВВА дает уравновешенное размещение грузов).