

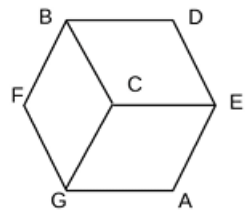
# Вариант 288

ID: 14112

# 1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

|              |   | Номер пункта |    |    |    |    |    |    |
|--------------|---|--------------|----|----|----|----|----|----|
|              |   | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| Номер пункта | 1 |              |    |    | 37 |    |    | 41 |
|              | 2 |              |    |    |    | 23 |    | 19 |
|              | 3 |              |    |    | 31 | 29 |    |    |
|              | 4 | 37           |    | 31 |    |    | 11 |    |
|              | 5 |              | 23 | 29 |    |    | 13 |    |
|              | 6 |              |    |    | 11 | 13 |    | 17 |
|              | 7 | 41           | 19 |    |    |    | 17 |    |



Определите минимально возможную длину пути BDE. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

# 2.

Логическая функция (F) задаётся выражением  $(d \wedge (a \vee \neg c \rightarrow a \wedge b \wedge \neg c))$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c, d).

| ? | ? | ? | ? | F |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 |   | 1 | 1 |
| 1 |   | 1 | 1 | 1 |
| 1 |   | 1 |   | 1 |

# 3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех товаров, проданных в магазинах центрального района, цена за одну упаковку которых больше 100 рублей.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

# 4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Буквы А, Б, В и Г закодированы как 001, 010, 101 и 11 соответственно.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Д, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** числовым значением.

*Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это позволяет однозначно расшифровать закодированные сообщения.

---

## # 5.

Автомат получает на вход пару различных трёхзначных чисел. Для каждой пары строится контрольное значение следующим образом:

1. Записывается сумма старших разрядов исходных чисел.
2. Если сумма средних разрядов исходных чисел больше первой суммы, то полученное число приписывается слева, иначе — справа.
3. К полученному числу справа дописывается сумма младших разрядов исходных чисел.

Например: передаются числа 123 и 567. Сумма старших разрядов равна 6, сумма средних разрядов равна 8, сумма младших разрядов 10. Контрольное значение — 8610.

Сколько различных контрольных значений может быть получено в результате работы автомата?

---

## # 6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в точке  $(-3, -4)$ , её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя существует 6 команд:

**Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования;

**Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования;

**Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова;

**Назад  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

**Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке;

**Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Повтори 10 [Вперёд 14 Направо 120]

Определите, сколько точек с целочисленными отрицательными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линиях не считать.

---

**# 7.**

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1079 на 1919 пикселей, используя палитру из 7999 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по 199 шт., затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 19 999 999 бит/с.

Сколько секунд требуется для передачи одного полного пакета фотографий? В ответе запишите только целую часть полученного числа.

---

**# 8.**

Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв А, Б записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

1. АААА
2. АААБ
3. ААБА
4. ААББ
5. ...

Под каким номером будет слово ББББ?

---

**# 9.**

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь целых чисел.

Определите наименьший номер строки, для которой выполнены оба условия:

- в строке одно число повторяется трижды, остальные числа различны
- максимальное число строки повторяется 3 раза и делится на 10

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

# 10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.160.0 и маской сети 255.255.224.0.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров, в которых столько же единиц, сколько в маске?

# 11.

При регистрации на сайте каждому пользователю присваивается идентификатор, состоящий из  $K$  символов основной информации, содержащий символы из русского алфавита (32 буквы) в верхнем регистре и десятичные цифры, а также дополнительной служебной информации, которая кодируется одним из 1024 возможных вариантов. Основная информация кодируется посимвольно, все символы основной информации кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Служебная информация кодируется как номер варианта минимальным возможным количеством бит. В базе данных для хранения каждого идентификатора (основная + служебная информация) отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт.

Какое максимальное количество символов основной информации о пользователе можно сохранить, если для хранения 1000 идентификаторов было использовано 2000 Кбайт.

# 12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 425 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

|       | λ                 | 1           | 0           |
|-------|-------------------|-------------|-------------|
| $q_0$ | $\lambda, L, q_1$ |             |             |
| $q_1$ | $\lambda, S, q_1$ | $0, L, q_1$ | $1, L, q_2$ |
| $q_2$ | $\lambda, S, q_2$ | $1, L, q_2$ | $0, L, q_1$ |

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

---

# 13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

**A. Прибавить 1**

**B. Прибавить 2**

**C. Умножить на 2**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, при этом траектория вычислений содержит число 14 и не содержит 8?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 16, 17.

---

# 14.

Найдите все положительные десятичные числа, не превосходящие 1000, запись которых в двадцатеричной системе счисления содержит 3 цифры, начинается на 1 и оканчивается на J.

В ответе запишите их количество.

---

# 15.

На числовой прямой даны два отрезка:  $P=[19; 142]$  и  $Q=[75; 185]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , для которого логическое выражение

$\neg((x \in Q) \rightarrow ((\neg(x \in A) \wedge (x \in P)) \rightarrow \neg(x \in Q)))$  ложно (т. е. принимает значение 0) при любом значении переменной  $x$ .

---

## # 16.

В преддверии праздника Дед Мороз закрутился в делах, и у него из головы чуть не вылетело очень важное число. Чтобы его не забыть, он записал это число в виде выражения:

$$\frac{F(1016)}{F(1017)}$$

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

- $F(n) = n^n$  при  $n \leq 100$
- $F(n) = (n - 3) \cdot (n // 508) \cdot F(n + 1)$ , если  $n > 100$

Операция  $//$  означает деление нацело.

Какое число нужно вспомнить Деду Морозу?

---

## # 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\,000$  до  $10\,000$  включительно.

Найдите модуль разности между самым большим положительным числом и самым маленьким отрицательным числом.

[17.txt](#)

---

## # 18.

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xls](#)

---

## # 19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 1 камень, 2 камня или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 41 или более камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 40$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение  $S$ , при котором Петя выигрывает первым ходом.

---

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 1 камень, 2 камня или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 41 или более камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 40$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором у Вани выигрывает после неудачного хода Пети.

---

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 1 камень, 2 камня или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 41 или более камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 40$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее значение  $S$ , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

# 20.

В файле хранится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы  $A$  и  $B$  могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

| ID процесса B | Время выполнения процесса B (мс) | ID процесса(-ов) A |
|---------------|----------------------------------|--------------------|
| 101           | 4                                | 0                  |
| 102           | 3                                | 0                  |
| 103           | 1                                | 101; 102           |
| 104           | 7                                | 103                |

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение трёх процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

## # 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа ( $L$ ,  $M$ ) и одно положительное вещественное число ( $W$ ).  $L$  и  $M$  — номера вершин графа,  $W$  — вес ребра, ведущего из вершины  $L$  в вершину  $M$ . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд.  $L \leq 1000$ ,  $M \leq 1000$ ;  $W \leq 10\,000$ . Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo\\_23\\_1788520663.txt](https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt)

## # 22.

Текстовый файл состоит не более, чем из  $10^6$  символов из набора А, В, С.

Найдите максимальное количество подряд идущих пар символов АА или СС. Искомая подстрока может включать только пары АА, только пары СС или содержать одновременно как пары АА, так и пары СС.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

---

### # 23.

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального простых натуральных делителей целого числа, не считая самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение  $M$  считается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 3 300 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых  $M$  заканчивается на 5 и является палиндромом, то есть одинаково читается слева направо и справа налево.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения  $M$ .

Например, для числа 298  $M = 149 - 2 = 147$ .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

---

### # 24.

В 2017 году на прямоугольном участке посадили деревья. В 2023 году, чтобы подсчитать прижившиеся деревья, их сфотографировали с высоты птичьего полёта.

Информация об этих деревьях хранится в файле в виде пар чисел в каждой строке: сначала координата по вертикали, потом по горизонтали. Обе координаты — натуральные числа от 1 до 100.

Определите два самых длинных участка с неприжившимися деревьями, которые ограничены с двух сторон прижившимися деревьями: один в каком-либо ряду, другой — в столбце.

В ответе запишите две максимальные длины участка: сначала ответ для рядов, потом для столбцов.

Пример исходных данных.

5 2 9 5 2 5 7 5 7 3 3 9 8 4 2 4 6 5 3 6

Для такого набора ответом будут числа 2 и 5.

В третьем ряду между прижившимся 6 и 9 получается два пустых места. В четвёртом столбце между 2 и 8 — пять мест.

[26.txt](#)

## # 25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на  $K$  непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения  $R$ . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного  $R$ .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты  $x$  и  $y$ , проекции вектора скорости  $V_x$  и  $V_y$ , масса  $m$  и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ( $K = 4$ ) с  $R = 2,0$  для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа:  $Q_1$  — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и  $Q_2$  — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения  $Q_1 \times 10\,000$ , затем целую часть произведения  $Q_2 \times 10\,000$ .

*Для справки*

Кинетическая энергия  $E$  частицы массы  $m$ , обладающей скоростью  $\vec{V} = (V_x; V_y)$ , вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

*Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:*

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

*Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.**

[https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo\\_27\\_1788521006.txt](https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt)

# Ответы

| Номер | Задание    | Ответ                                                                 |
|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тип 1      | 42                                                                    |
| 2     | Тип 2      | dacb                                                                  |
| 3     | Тип 3      | 12434130                                                              |
| 4     | Тип 4      | 100                                                                   |
| 5     | Тип 5      | 3475                                                                  |
| 6     | Тип 6      | 4                                                                     |
| 7     | Тип 7      | 267                                                                   |
| 8     | Тип 8      | 16                                                                    |
| 9     | Тип 9      | 1382                                                                  |
| 10    | Тип 10     | 13                                                                    |
| 11    | Тип 11     | 2729                                                                  |
| 12    | Тип 12     | 50                                                                    |
| 13    | Тип 13     | 360                                                                   |
| 14    | Тип 14     | 20                                                                    |
| 15    | Тип 15     | 67                                                                    |
| 16    | Тип 16     | 2026                                                                  |
| 17    | Тип 17     | 9997                                                                  |
| 18    | Тип 18     | 2255, 820                                                             |
| 19    | Типы 19-21 | 21   11   10, 19                                                      |
| 20    | Тип 22     | 23                                                                    |
| 21    | Тип 23     | 10971                                                                 |
| 22    | Тип 24     | 5                                                                     |
| 23    | Тип 25     | 3300440, 575, 3300598, 545, 3300858, 5555, 3301288, 585, 3301692, 545 |
| 24    | Тип 26     | 25, 30                                                                |
| 25    | Тип 27     | 539936 , 100704                                                       |